

संपादक

श्रीनारायण चतुर्वेदी — कृष्णवल्लभ द्विवेदी

सहयोगी लेखक आदि

डा० गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० (एडिनबरा),
एफ० आर० ए० एस०, रीडर, गणित, प्रयाग-
विश्वविद्यालय ।

श्री० भगवतीप्रसाद श्रीवास्तव, एम० एस-सी०,
एल-एल० बी०, लेक्चरर, भौतिक विज्ञान, किशोरी
रमण इंटरमीडिएट कालेज, मथुरा ।

श्री० मदनगोपाल मिश्र, एम० एस-सी०, लेक्चरर,
रसायन विज्ञान, कान्यकुब्ज इंटरमीडिएट कालेज,
लखनऊ-—

श्री० वासुदेवशरण अग्रवाल, एम० ए०, एल-एल० बी०,
क्यूरेटर, प्राविशियल म्यूजियम ऑफ आर्कियालाजी,
लखनऊ ।

श्री० रामनारायण कपूर, बी एस-सी० (मेटल०),
मेटलर्जिस्ट, नेशनल आयरन एंड स्टील कंपनी लि०,
वेलूर ।

डा० शिवकराठ पारडेय एम० एस-सी०, डी० एस-सी०,
लेक्चरर, वनस्पति-विज्ञान, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।

श्री० श्रीचरण वर्मा, एम० एस-सी०, एल-एल० बी०
लेक्चरर, जीव-विज्ञान, प्रयाग-विश्वविद्यालय ।

श्री० सुरेन्द्रदेव वालुपुरी ।

श्री० सीतलाप्रसाद सक्सेना, एम० ए०, बी० काम०,
लेक्चरर, अर्थ-शास्त्र, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।

डा० रामप्रसाद त्रिपाठी, एम० ए०, डी० एस-सी० (लंदन)
रीडर, इतिहास, प्रयाग-विश्वविद्यालय ।

डा० राधाकमल मुकर्जी, एम० ए०, पी-एच० डी०,
प्रोफेसर, समाज-विज्ञान, लखनऊ विश्वविद्यालय ।

श्री० वीरेश्वर सेन, एम० ए०, हेडमास्टर, गवर्नमेंट स्कूल
ऑफ आर्ट्स एण्ड क्राफ्ट्स, लखनऊ ।

श्री० ब्रजमोहन तिवारी, एम० ए०, एल० टी०,
लेक्चरर, कान्यकुब्ज इंटरमीडिएट कालेज, लखनऊ ।

डा० सत्यनारायण शास्त्री, पी-एच० डी (हाइड्रलबर्ग) ।

डा० डी० एन० मजूमदार, एम० ए०, पी-एच० डी०
(कैटव), पी० आर० एस०, एफ० आर० ए० आई०,
लेक्चरर, मानव-विज्ञान, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।

श्री० श्यामसुन्दर द्विवेदी, बी० ए०, साहित्यरत्न ।

डा० विद्यासागर दुवे, एम० एस-सी०, पी-एच० डी०,
(लंदन), डी० आई० सी०, अध्यक्ष, ग्लास-
टेक्नालाजी डिपार्टमेंट, काशी हिंदू-विश्वविद्यालय ।

डा० इवादुर रहमान खाँ, पी-एच० डी० (लंदन),
प्रिंसिपल, वेसिक ट्रेनिंग कालेज, इलाहाबाद ।

श्री० कुंवर सेन, एम० ए० (कैटव), बार-एट-लॉ,
जूडीशियल मिनिस्टर, जोधपुर स्टेट ।

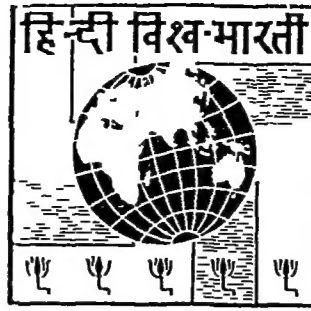
श्री० भैरवनाथ झा, बी० एस-सी०, बी० एड० (एडिन०)
इस्पेक्टर ऑफ स्कूल्स, यू० पी० ।

प्रकाशक

राजराजेश्वरप्रसाद भार्गव,

एजुकेशनल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड,

चारवाग, लखनऊ,



संपादक

श्रीनारायण चतुर्वेदी — कृष्णवल्लभ द्विवेदी

सहयोगी लेखक आदि

- डा० गोरखप्रसाद, डी० एस-सी० (एडिनबरा),
एफ० आर० ए० एस०, रीडर, गणित, प्रयाग-
विश्वविद्यालय ।
- श्री० भगवतीप्रसाद श्रीवास्तव, एम० एस-सी०,
एल-एल० बी०, लेक्चरर, भौतिक विज्ञान, किशोरी
रमण इंटरमीडिएट कालेज, मथुरा ।
- श्री० मदनगोपाल मिश्र, एम० एस-सी०, लेक्चरर,
रसायन विज्ञान, कान्यकुब्ज इंटरमीडिएट कालेज,
लखनऊ-—-—
- श्री० वासुदेवशरण अग्रवाल, एम० ए०, एल-एल० बी०,
क्यूरेटर, प्राविशियल म्यूजियम ऑफ आर्कियालाजी,
लखनऊ ।
- श्री० रामनारायण कपूर, बी एस-सी० (मेटल०),
मेटलर्जिस्ट, नेशनल आयरन एण्ड स्टील कंपनी लि०,
बेलूर ।
- डा० शिवकराठ पारडेय एम० एस-सी०, डी० एस-सी०,
लेक्चरर, वनस्पति-विज्ञान, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।
- श्री० श्रीचरण वर्मा, एम० एस-सी०, एल-एल० बी०
लेक्चरर, जीव-विज्ञान, प्रयाग-विश्वविद्यालय ।
- श्री० सुरेन्द्रदेव वालपुरी ।
- श्री० सीतलाप्रसाद सक्सेना, एम० ए०, बी० काम०,
लेक्चरर, अर्थ-शास्त्र, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।
- डा० रामप्रसाद त्रिपाठी, एम० ए०, डी० एस-सी० (लंदन)
रीडर, इतिहास, प्रयाग-विश्वविद्यालय ।
- डा० राधाकमल मुकर्जी, एम० ए०, पी-एच० डी०,
प्रोफेसर, समाज-विज्ञान, लखनऊ विश्वविद्यालय ।
- श्री० वीरेश्वर सेन, एम० ए०, हेडमास्टर, गवर्नमेंट स्कूल
ऑफ आर्ट्स एण्ड काफ्ट्स, लखनऊ ।
- श्री० ब्रजमोहन तिवारी, एम० ए०, एल० टी०,
लेक्चरर, कान्यकुब्ज इंटरमीडिएट कालेज, लखनऊ ।
- डा० सत्यनारायण शास्त्री, पी-एच० डी० (हाइडलबर्ग) ।
- डा० डी० एन० मजूमदार, एम० ए०, पी-एच० डी०
(कैंब्रिज), पी० आर० एस०, एफ० आर० ए० आई०,
लेक्चरर, मानव-विज्ञान, लखनऊ-विश्वविद्यालय ।
- श्री० श्यामसुन्दर द्विवेदी, बी० ए०, साहित्यरत्न ।
- डा० विद्यासागर दुवे, एम० एस-सी०, पी-एच० डी०,
(लंदन), डी० आई० सी०, अध्यक्ष, ग्लास-
टेक्नालाजी डिपार्टमेंट, काशी हिंदू-विश्वविद्यालय ।
- डा० इबादुर रहमान खान, पी-एच० डी० (लंदन),
प्रिंसिपल, वेसिक ट्रेनिंग कालेज, इलाहाबाद ।
- श्री० कुंवर सेन, एम० ए० (कैंब्रिज), बार-एट-लॉ,
जूडीशियल मिनिस्टर, जोधपुर स्टेट ।
- श्री० भैरवनाथ झा, बी० एस-सी०, बी० एड० (एडिन०)
इस्पेक्टर ऑफ स्कूल्स, यू० पी० ।

प्रकाशक

राजरजेश्वरप्रसाद भार्गव,

एज्यूकेशनल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड,

चारबाग, लखनऊ,

इस अंक की विषय-सूची

विश्व की कहानी

आकाश की बातें

मंगल—(१)—डा० गोरखप्रसाद,

डी० एस-सी० (एडिन०), एफ० आर० ए० एस० १०५१

भौतिक विज्ञान

ताप के कारण प्रसार—श्री० भगवतीप्रसाद

श्रीवास्तव, एम० एस-सी०, एल-एल० बी० १०५६

रसायन विज्ञान

जीवन का पोषक—नाइट्रोजन मूलतत्त्व

श्री० मदनगोपाल मिश्र, एम० एस-सी० १०६३

सत्य की खोज

धर्म—श्री० वासुदेवशरण अग्रवाल, एम० ए०,

एल-एल० बी० १०७५

पृथ्वी की कहानी

पृथ्वी की रचना

ग्राम्भन्तरिक जल और उसकी क्रिया—

श्री० रामनारायण कपूर, बी० एस-सी० १०८१

घरातल की रूपरेखा

जलमण्डल की नदियाँ या समुद्रजल की धाराएँ—

श्री० रामनारायण कपूर, बी० एस-सी० १०८८

पेड़-पौधों की दुनिया

विचित्र तने—तने-संबंधी कुछ विशेष बातें—

डा० शिवकण्ठ पाण्डेय, डी० एस-सी० ... १०८३

जानवरों की दुनिया

मोती और उसको बनानेवाले जीव—

श्री० धीरशरण वर्मा, एम० एस-सी०, एल-एल० बी० ११०३

मनुष्य की कहानी

हम और हमारा शरीर

हमारा अद्भुत शरीर-यंत्र (२)—श्री० श्रीचरण

वर्मा, एम० एस-सी०, एल-एल० बी० १११३

मानव समाज

आर्थिक संगठन—श्री० मीतलाप्रसाद सक्सेना,

एम० ए०, बी० काम० १११६

मानव सभ्यता

जातिका रूप तथा विकास—डा० राधाकमल मुकुर्जी,

एम० ए०, पी-एच० डी०, पी० आर० एस० ११२३

प्रकृति पर विजय

धरती पर विजय (१)—सड़कों का विकास—

श्री० भगवतीप्रसाद श्रीवास्तव, एम० एस-सी०,

एल-एल० बी० ११३१

मनुष्य की कलात्मक सृष्टि

गीत की कला—(२) मध्य और उत्तरकालीन

युग—श्री० वीरेश्वर सेन, एम० ए० ११४१

भारतभूमि

जैनसर-बाबर की खस जाति—डा० डी० एन०

मजुमदार, एम० ए०, पी-एच० डी० (कैम्ब्रिज),

पी० आर० एस०, एड० आर० ए० आई० ११५५

मानव विभूतियाँ

अग्रस्थ—श्री० वासुदेवशरण अग्रवाल,

एम० ए०, एल-एल० बी० ११६३

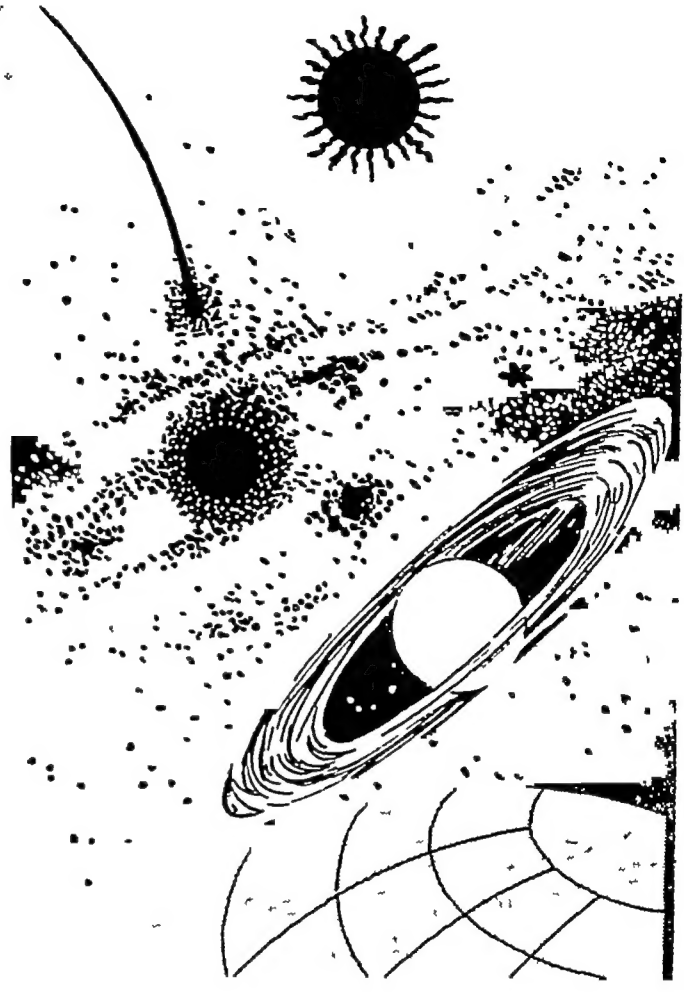
अमर कथाएँ

ममूद के गर्म में—श्री० श्यामसुन्दर द्विवेदी,

बी० ए०, साहित्यरत्न ... ११६७

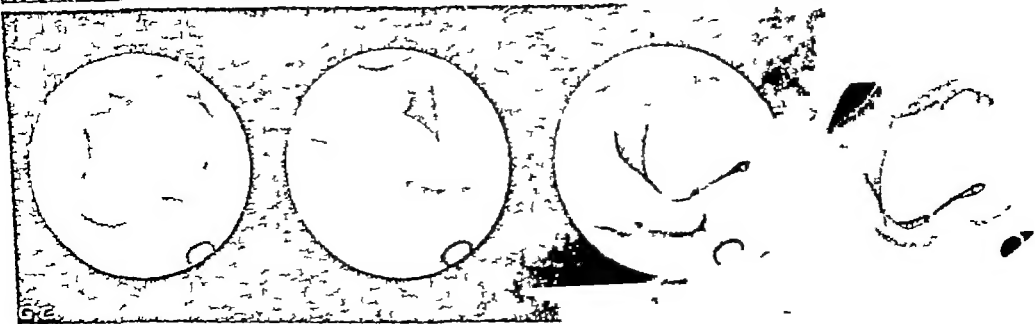
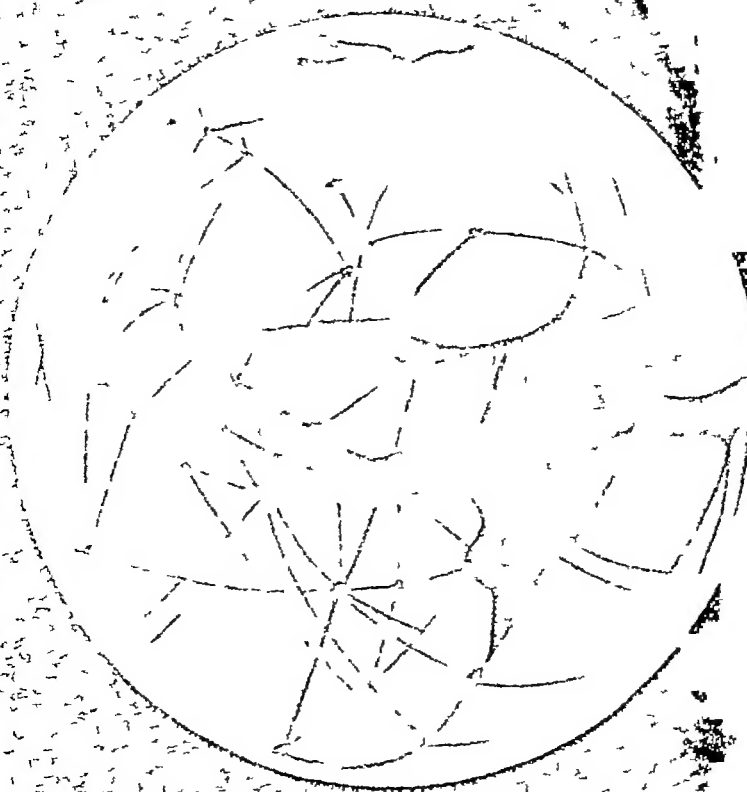
इस ग्रंथ में प्रकाशित लेखों और अन्य सामग्री का सर्वाधिकार प्रकाशक, एजुकेशनल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, चारवाग, लखनऊ, द्वारा स्वयंसेवित है। अतएव कोई भी सज्जन बिना अनुमति के इसकी कोई भी सामग्री, लेख या उसका अंश, मूल अथवा अनुवाद के रूप में, कहीं भी उद्धृत अथवा प्रकाशित न करें।

प० भगुराज भार्गव द्वारा अथवा प्रिंटिंग-वर्क्स, चारवाग, लखनऊ, में मुद्रित तथा एजुकेशनल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, चारवाग, लखनऊ, के लिए प्रकाशित



विश्व

की जानकारी



मंगल ग्रह और उसकी नहरें

दूरदर्शक में दिखाई देनेवाली नहरें—जैसी धुंधली रेखाओं के कारण, मंगल आज दिन और परिवार में हमारे लिए सबसे अधिक रहस्यमय आकाशगोच्य पिण्ड हो गया है। इन रेखाओं के अलावा मंगल के ध्रुव-प्रदेश पर एक संकेत चक्रता भी दिखाई पड़ता है, जिसे बहुत-से ज्योतिषी वर्तमानते हैं। ज्योतिषियों ने—विशेषकर लॉरेल ने—बड़े परिश्रम से मंगल का व्यापार नक्शा भी बना डाला है और उसमें जल-स्थल भाग, नहरें आदि निर्धारित कर उनके नाम भी रख दिए हैं।

चित्र के निचले भाग में एक ही महीने में दूरदर्शक द्वारा दिखाई दिए मंगल के चार विभिन्न रूप दिए गए हैं।

आकाश की जात



मंगल—(१)

बुध, शुक्र और पृथ्वी के बाद सौर परिवार में चौथा स्थान मंगल ग्रह का है। यह पृथ्वी से छोटा है, लेकिन अनुमान किया जाता है कि सारे सौर जगत् में संभवतः यही एक ऐसा ग्रह है जिस पर विकास की श्रेणी में उच्च स्थिति तक पहुँचे हुए प्राणियों के विद्यमान होने की संभावना है। इसका कारण यह माना जाता है कि छोटा होने के कारण मंगल पृथ्वी से कहीं पहले ठंडा हो गया होगा और वहाँ यहाँ से बहुत पहले ही जीवन का विकास हो चुका होगा। अभी ये बातें निरी कल्पना की नाँव पर स्थापित हैं, परन्तु जो कुछ भी हो, वैज्ञानिकों की आँखें इस ग्रह की ओर लगी हुई हैं, और मंगल पर जीव हैं या नहीं यह प्रश्न आज दिन विज्ञान के सीमान्त पर सामने डठी हुई अनेक समस्याओं में से एक है। आइए, इस और आगे के लेख में इस अनोखे ग्रह की मनोरंजक कहानी आपको सुनाएँ।

अंगारे के समान चमकनेवाला लाल ग्रह मंगल जनता के लिए अत्यंत चित्ताकर्षक इसलिए है कि समय समय पर इस ग्रह पर बुद्धिमान प्राणियों के रहने की बात पत्रों और पत्रिकाओं में छपा करती है। हर पंद्रहवें वर्ष लोगों का ध्यान इस ग्रह की ओर विशेष रूप से चला जाता है, क्योंकि उस समय मंगल हमारे कुछ अधिक निकट चला आता है और साधारण से बहुत अधिक चमकीला दिखलाई पड़ता है। उस समय दूर-बीन में भी यह अन्य समयों की अपेक्षा अधिक बड़ा दिखलाई पड़ता है और उसी समय इसकी सतह के व्योमों के स्पष्ट रूप से देखे

जाने की आशा ज्योतिषी लोगों को हो सकती है। कोरी आँख से यह ग्रह हमें चमकीले तारे की तरह, परन्तु लाल रंग का, दिखलाई पड़ता है। दूरी के घटते-बढ़ते रहने के कारण इसकी चमक घटा-बढ़ा करती है, परन्तु लघुतम काल के समय भी यह ध्रुवतारा से ड्योढ़ा चमकीला रहता है। महत्तम काल के समय तो यह ध्रुवतारा की अपेक्षा पच-



पन गुना अधिक चमकीला हो जाता है। उस समय यह शुक्र को छोड़ अन्य सब ग्रहों और तारों से अधिक चमकीला जान पड़ता है और सुदूर लगता है।

पृथ्वी और मंगल दोनों अपनी-अपनी कक्षाओं में चलते

मंगल और पृथ्वी के आकार की तुलना
(बाएँ ओर) पृथ्वी, (दाहिनी ओर) मंगल। स्पष्ट है कि मंगल पृथ्वी से बहुत छोटा है।

ग्रीक ईमारतों और मूर्तियों पर आज दिन हम जिस विशुद्ध धवल पुरातन सौन्दर्य का आरोप करते हैं वह केवल एक सुखद योगा-योग की ही बात है। वास्तव में यह सर्व शक्तिमान काल की करतूत है जिसने अपने प्रभाव से तमाम ग्रीक मन्दिरों और मूर्तियों के शृङ्ख पर से विविध रंगों को उसी प्रकार सोखकर श्वेत बना दिया है जिस प्रकार कि वह यौवन के उतार के साथ मुख की लालिमा और काले घन केश-पाशों का भी रंग उड़ा देता है। वे आलोचक-गण, जो ग्रीक ईमारतों और मूर्तियों के कलात्मक मौन सौन्दर्य की प्रशंसा करते नहीं थकते, इस बात को प्रायः भूल जाते हैं कि ये सब, बिना एक भी अपवाद के, भड़कीले लाल, नीले, पीले, काले या सुनहले रंगों से ऐसे रंगे हुए थे कि जिससे सब मिलाकर उनका रूप, आज हम उन्हें जैसा देखते हैं उससे, बिल्कुल ही निराला था।

फूर्टवैंगलर जैसे विद्वानों ने ईजिप्ती के देवालियों से प्राप्त मूर्तियों और मूर्तिखंडों को फिर से जोड़कर पहिले की तरह तैय्यार किया है और उनमें वही रंग दिखाए हैं, जो मूल-रूप में उनमें रहे होंगे। पार्थेनन से प्राप्त ग्रीक-मूर्तिकला के नमूने, जो सामान्य तौर पर “एल्लिन मार्बल्स” के नाम से अभिहित किए जाते हैं, इतने अधिक प्रसिद्ध



फीडियास की सुप्रसिद्ध ‘एथिना पार्थीनास’ की मूर्ति की एक रोमन नकल जिससे हमें उसकी मूल दीर्घकाय मूर्ति की शैली का कुछ अंदाज हो सकता है। (नेशनल म्यूजियम)।

हैं कि विस्तारपूर्वक उनका वर्णन करने की यहाँ आवश्यकता नहीं प्रतीत होती। इन कलाकृतियों में थीसियस, “भाग्य-देवियों”, हेवे, आइरिस अथवा सिलिनी (चंद्रमा) के अश्व की मूर्तियों से तो हमारे देश में पढ़ाई जानेवाली मामूली स्कूली पाठ्य-पुस्तकों के पाठक भी परिचित हैं। ‘पेडिमेण्ट’ या शिखर की दीर्घकाय मूर्तियों के अति-

रिक्त वे अनगिनत मूर्तियाँ थीं, जो मन्दिर की समूची इमारत के चारों ओर फैली हुई 'फ्रीज' पर मानों परिक्रमा करते हुए एक जूलूस के रूप में अक्रिय थीं। यह 'फ्रीज' लगभग ५२२ फीट और ऊँचाई में ५ फीट ३ इंच थी। इस अद्भुत फ्रीज पर उस युग के नागरिक जीवन का मानों पूरा झाँका खींच दिया गया है—कहीं लम्बे चोगे पहने हुए बृद्ध, कहीं नवयुवतियों और प्रौढ़ाओं की व्रतारें, कहीं देगालियों में पूजा अर्चना के लिए कलश और विविध पात्र लिये हुए साधारण जन, तो कहीं ग्रन्थ-रोही ओजस्वी नवयुवकों के समूह—सभी के दर्शन यहाँ होते हैं। फीडिआस द्वारा बनाई गई एथीना देवी की मध्य मूर्ति के बारे में आज अधिक जानकारी सुलभ नहीं है। भीमकाय आकार की इस मूर्ति की कुल लम्बाई ३६ फीट के लगभग थी और वह सारी-सारी हाथीदाँत और सुवर्ण की बनी थी। इस मूर्ति की रचना और निर्माण काय के निरीक्षण का सारा कार्य तत्कालीन सर्वश्रेष्ठ शिल्पी कलाकार, फीडिआस, के हाथ में सौंपा गया था और उसने जिस मूर्ति का निर्माण किया, वह उस युग के प्रमुख आश्चर्यों में मानी जाती थी।

फीडिआस की कृतियों के वास्तविक मूल्य के सवध में आलोचकों में मतभेद है। पीजोन की तरह कुछ लोग यह मत रखते हैं कि पार्थेनन की प्रस्तर-मूर्तियाँ कई गालों में कला के क्षेत्र में मनुष्य की सफलता के सर्वोच्च दर्जे के उदाहरणों में हैं। इसके विपरीत अन्य आलोचक आधुनिक विचारधारा का अनुसरण करते हुए यह मानते हैं कि उनको व्यर्थ ही इतना अधिक तूल दिया गया है। माइयर-ग्रोफ नामक सारप्रसिद्ध आलोचक वास्तव में समूची ग्रीक मूर्ति-कला को ही हेय करार देता है और केवल इतना ही मानता है कि ग्रीक लोग महज उभाड़कर आकृतियाँ बनाने की कला में ही औरों से बड़े-बड़े थे। शेल्डान चेनो के मतानुसार ग्रीक मूर्तिकला की सर्वश्रेष्ठ कृतियाँ पेरीक्लीज के युग के पहले की कृतियाँ ही थीं। इस आलोचक का कहना है कि फीडिआस की प्रतिभा की प्रशंसा में उसके खिलाफ पढ़नेवाले तमाम उलट्टे और गलत कारण ही पेश किये गए हैं, अर्थात् यथार्थ के साथ उसकी कृतियों की अद्भुत समानता, प्राकृतिक रूप और आकार आदि के सवध में सूक्ष्म-से-सूक्ष्म बातों में भी सही-सही प्रतिरूप बनाने की उसकी मनोवृत्ति और प्रभावित करने के लिए काम में लाई गई विविध प्रकार की उसकी युक्तियाँ आदि। भास्वर्य कला-सवधो

आवश्यक गुणों से तो मालूम होता है कि वह बिल्कुल ही अनभिज्ञ था।

प्रायः यह कहा जाता है कि जब सृजनात्मक शक्तियों का हास हो जाता है, उस समय बहुधा सिद्धान्तवादिता और आलोचना की धूम मचने लगती है। मन्त्रियों की तरह आलोचकगण कला के शत्रु पर मँडराने लगते हैं और उस स्थूल शरीर की प्रशंसा के गीत गाने लगते हैं जिसके प्राण-खेरु बहुत पहले ही उड़ गए हैं। ग्रीक कला के सिद्धान्तों का जन्म पेरीक्लीज के जमाने के कथित स्वर्ण युग के लगभग हुआ था। यह एक ऐसा जमाना था जिसमें कला-सवधो हास (यद्यपि प्रत्यक्ष रूप से नहीं) होना आरम्भ हो चुका था। कला के ये सिद्धान्त आमतौर से केवल पड़िताऊ थे। वे तत्कालीन कलाकृतियों के विश्लेषण के आधार पर ही रचे गए थे और कला के स्थायी आवश्यक गुणों की ओर से नितान्त विमुक्त थे। तत्कालीन ग्रीक-रोमनशास्त्र की सारी कुजी अरिस्टॉटल (अरस्तू) के इस प्रसिद्ध सूत्र में निहित है—“कला अनुकरणमात्र है।” यहाँ तक कि सॉक्रेटीज (सुक्रात) भी इस यथार्थवादी सिद्धान्त की जाल से मुक्त नहीं है। उसकी दलील इस प्रकार है—कलाकार जो कुछ देखता है उसी की नक़ल करता है, अनेक नमूनों की जानकारी होने पर वह सबकी प्रतियों को मिलाकर आदर्श के अति निकटतम आकृति की योजना कर सकता है, वेदतर है कि कुरूप की नक़ल करने के अनिश्चित जो कुछ सुन्दर है उसकी ही प्रतिलिपि उतारी जाय। अपने गुप्त सॉक्रेटीज (सुक्रात) का अनुसरण करते हुए प्लेटो (अफ़लातून) ने भी कला को, उद्देश्य और परिणाम, दोनों दृष्टियों से अनुकरणविशिष्ट ही माना है और एक कलाकार को आदर्श राष्ट्र में स्थान पाने के अयोग्य करार दिया है, ठीक उसी तरह जैसे कि कौटिल्य ने अपने अर्थशास्त्र में कलाकारों को उसी श्रेणी में रक्खा है जिसमें उसने कुटनियों, वेश्याओं और भालू नचानेवाले मदारियों को रक्खा है। अरिस्टॉटल के उल्लिखित सरल सूत्र, “कला अनुकरणमात्र है”, की तोते की तरह रटन से बाद में आनेवाली समस्त पाश्चात्य-कला को जितनी हानि पहुँची है वह अकथनीय है।

प्राचीन मिस्र देश की यात्रा करते समय 'सोलन' को वहाँ के एक मिस्री पुरोहित ने जो कुछ कहा था उसका उल्लेख हम पिछले एक लेख में कर ही चुके हैं। उसने कहा था—“हमारी दृष्टि में तो तुम ग्रीक अभी निरे दुधमूँड़े



ओलिम्पिया के देवालय में फीडियास द्वारा निर्मित 'जीअस' या वृहस्पति की भोमकाय मूर्ति जो पार्थेनन में स्थापित एथिना देवी की प्रतिमा की तरह हाथीदाँत और सुवर्ण से मदी हुई थी। आज इसका नामो-निशान भी बाकी नहीं है, केवल प्राचीन सिक्के और वर्णन के आधार पर इसका एक काल्पनिक नमूना बनाया गया है। उसी की यह प्रतिलिपि है। [प्रतिलिपिकार—श्री० पन्नालाल]



पेरगेमॉन के मंदिर की भव्य वेदी
 इसकी 'फ्रीज़' में सुदूर जावनगियोंयुक्त नृत्तियाँ बनी हुई हैं। इसका निर्माण डेल्फी पूर्व द्वितीय शताब्दी में हुआ था।
 (बर्लिन के न्यूज़ियम में सुरक्षित)

बच्चे हो।" उत्तरकालीन युग के ग्रीक इस कथन की सहज ही में खिल्ली उड़ाकर सन्तोष मान सकते थे। अपने विचार में तो उन्होंने कला को एक नवीन बुद्धिसंगत पूर्णता की स्थिति तक पहुँचा दिया था। इधर के कुछ पाश्चात्य आलोचकों ने भी ग्रीकों का साथ देते हुए मिस्र के इस 'घोर अन्धेपन' की मज़ाक उड़ाई है।

पर आज मिछी पुरोहित के उल्लिखित वक्तव्य में भी सत्य का अंश देखा जा रहा है। आज यह प्रतीत हो रहा है कि स्वयं-ग्रीक ही जीवन की उन समस्त शक्तियों से विलकुल अनभिज्ञ थे जो न इन्द्रियों द्वारा जानी जा सकती हैं न मस्तिष्क द्वारा तोली दी जा सकती हैं। वे उन रहस्यपूर्ण आध्यात्मिक इन्द्रियातीत तत्त्वों के प्रति विलकुल अंधे थे जो कला को वह रहस्यमय वस्तु बनाते हैं जो कि उसका सच्चा स्वरूप है, तथा जो बुद्धि की योजना एवं वर्णन के दायरे में कदापि नहीं बाँधे जा सकते। वास्तव में ग्रीक लोग उस परे की विशद दुनिया के सम्बन्ध में बहुत कम जानते थे। सच पूछिए तो वे लोग उस क्षेत्र में, जिसमें कि उन्होंने अधिकार जमाया था, असमय ही परिपक्व हो जानेवाले बालकों के तुल्य थे। यथार्थ के दायरे में रहकर प्रत्यक्ष को अपनाने में उन्होंने सचमुच कमाल कर दिखाया था। वे ससार के सर्वप्रथम वैज्ञानिक कलाकार थे। बाद में आनेवाली पीढ़ियाँ उनके प्रति अत्यन्त श्रद्धा रखी हैं। विन्टु

आखिरकार यह "ग्रीक क्रामात" कला के इतिहास में होनेवाली अनगिनत क्रामातों में से एक मानी जाने लगी है और सो भी कोई बहुत अधिक प्रशंसनीय अथवा उत्कृष्ट नहीं।

यथार्थवादी विचार-धारा के महान् मूर्तिकारों में से एक माइरान था, जो फीडिआस का समकालीन था। सौन्दर्य के आधुनिक मानदण्ड के अनुसर माइरान को उसके अधिक प्रख्यात समकालीन फीडिआस से ज्यादा

ऊँचा स्थान दिया जाता है, क्योंकि उसका रेखाङ्कन और गतिनिर्दर्शन फीडिआस से कहीं बढ़-चढ़ कर हैं। अपने पूर्व-गामियों की तरह माइरान को भी शरीर की मांसपेशियों के सौन्दर्य के प्रदर्शन का बड़ा शौक था। उसके द्वारा बनाई हुई 'डिस्कोबोलस' या 'चक्रधारी' की प्रसिद्ध मूर्ति वास्तव में ही गतिशील मानवशरीर का श्रेष्ठतम रूपांकन है। आज दिन चक्रधारी की इस मूर्ति से हम उसकी एक रोमन नकल ही के रूप में परिचित हैं। इसकी काँसे की मूल मूर्ति अप्राप्य हैं।

माइरान की एक और मशहूर मूर्ति, जो मिली है, "पालास एथिनी और सेटर मार्मियस (किंपुरुष)" की मूर्ति है। इस मूर्ति में एथिना देवी मुड़कर, यह देखती हुई कि पीछे क्या हो रहा है, एक ओर को हट रही हैं। जर्मन पर छः स्वरध्रवाली एक बाँसुरी पड़ी है और किंपुरुष उसे उठाने के लिए खुशी के मारे वन्य प्राणी की तरह लपक रहा है।

ईस्वी पूर्व पाँचवी शताब्दी का तीसरा विख्यात मूर्तिकार पॉलिक्लीटस है। वह भी, माइरान की तरह मानव-शरीर की रूपरेखा को विलकुल सही-सही उतारने और सुडौल मांसपेशीयुक्त मनुष्यदेह के आदर्श को अभिव्यक्त करने का बड़ा शौकीन था। उसकी सबसे अधिक विख्यात कृतियाँ "डोरीफोरस", "डाएडूमीनॉस", और



पार्थेनन के पूर्वीय पेदिमेण्ट से प्राप्त एक सुंदर पुरुष मूर्ति
यह थोसियस के नाम से प्रसिद्ध है। (ब्रिटिश म्यूजियम)

“अमेजॉन” की मूर्तियाँ हैं। किंवदन्ती है कि इफीसस के देवालय के लिए एक बार एक शिल्प-प्रतियोगिता की घोषणा की गई। विषय था एक अमेजॉन (योद्धा नारी) की पूरे आकार की मूर्ति। इस प्रतियोगिता में तत्कालीन कई मशहूर मूर्तिकारों ने भाग लिया था, जिनमें फीडि-आस, क्रेसिलास, फ्रेडमॉन और पॉलिक्लीटस भी थे। जब इन सबकी कलाकृतियों पर मत लिया गया तो बहुमत पॉलिक्लीटस के पक्ष में पाया गया। संयोग की बात है कि इन चारों मशहूर कलाकारों द्वारा बनाई गई उक्त अमेजॉन की चारों मूर्तियाँ खोज ली गई हैं और उन्हें देखकर जिज्ञासु व्यक्ति स्वयं उनमें से प्रत्येक की उत्कृष्टता की जाँच कर सकता है। वास्तव में वे चारों मूर्तियाँ किसी भी दीवानेवाने को सजाने के लिए सुंदर सजीव कलाकृतियाँ हैं।

निम्ने ग्राह्य रूप-रंग की सुगंधता को जरूरत से ज्यादा तुल देने की यह प्रवृत्ति, जो प्रायः आदर्शवादिता मान ली जाती थी, अब वास्तविकता की ओर का यह झुकाव ई० पू० चौथी शताब्दी के प्रसिद्ध मूर्तिकार, प्रेक्सीटीलीज की कृतियों में हमें स्पष्ट रूप में दिखाई देता है। इस प्रख्यात शिल्पी की जीवनो के सबंध में हमें करीब-करीब कुछ भी ज्ञात नहीं है, सिवा इसके कि वह सेफीसोडोटस नामक किसी व्यक्ति का पुत्र था और एथेन्स की तत्कालीन सबसे प्रसिद्ध सुंदरतम नायिका फ्राइनी का प्रेमी था। कहते हैं कि ‘क्नाइडियन वीनस’ नामक उसकी प्रख्यात मूर्ति का चित्रादर्श फ्राइनी ही थी। यह छी नी सर्वप्रथम नग्न ग्रीक मूर्तियों में से एक थी। किंवदन्ती है कि प्रेक्सीटीलीज ने वीनस की दो मूर्तियाँ बनाई थीं—एक तो परम्परागत कठोर शैली में पूरे वस्त्र पहने हुए, और दूसरी महज शौर के त्वातिर विस्कुल नग्न। कोस और क्नाइडस के लोगों में इन मूर्तियों को झरीदने के लिए होड़ लगी। आगिरकार क्नाइडसवासियों ने नग्न मूर्ति को खरीदने में सफलता पाई और वस्त्रयुक्त वीनस अधिक पुरातनपथी कोस के लोगों के हिस्से में आई। ‘क्नाइडियन वीनस’ की सर्वश्रेष्ठ नक़ल आज दिन रोम के वेटिकन म्यूजियम में है, जहाँ उसकी नग्न कमनीयता को मठवासी ईसाई सन्यासियों की लोलुप दृष्टि से रचाने के लिए टिन धातु के एक परिधान से अभी हाल तक ढाँककर रक्खा गया था। इस महान् कलाकार की अन्य प्रसिद्ध कलाकृतियाँ ‘अपोलो खॉरोक्योनस’ (अथवा विसखपरे के साथ अपोलो देवता), ‘शिशु डिओनाइसस को उठाये हुए मरक्यूरी’, ‘युवा

फ़िप्युर्य’, तथा ‘इरॉस’ आदि की सुंदर मूर्तियाँ हैं।

प्रेक्सीटीलीज का पुत्र भी एक ग्रासा अच्छा मूर्तिकार था। उसने यह कला अपने पिता से ही सीखी थी। प्रेक्सीटीलीज का एक और शिष्य लिओकारेस था, जो बहुत बड़ा कलाकार था। “अपोलो वेलवीडियर” और “वर्साई की डायना” नामक मशहूर मूर्तियों का निर्माता लिओकारेस ही माना जाता है।

प्रेक्सीटीलीज के शिष्यों की कलाकृतियों के द्वारा ग्रीस में स्त्रियों की नग्न मूर्तियाँ बहुत अधिक लोकप्रिय होती गईं। इनमें से सबसे मशहूर ‘आलॉस की वीनस’, ‘मेलॉस की वीनस’ और ‘काइरिनी की वीनस’ देखी की मूर्तियाँ हैं। मेलॉस की वीनस की मूर्ति, जो आजकल पेरिस के लूव नामक अजायबघर में सुरक्षित है, और हजारों प्रतिमूर्तियों के द्वारा “वीनस डि मिलो” के फ्रेंच नाम से सारी दुनियाँ में मशहूर हैं, १८२२ में खंडित दशा में मेलौस के द्वीप से प्राप्त हुई थी। मूर्ति के साथ उसके आसन का एक अंश भी मिला था, जिस पर उसके शिल्पी एलक्मेन्डास का नाम अंकित था। अब मूर्ति पर यह नाम नहीं पाया जाता है, चूँकि वीनस की बाहों की तरह आसन का वह अंश भी उस समय खो गया जबकि लूव म्यूजियम के लिए वह साक्ष की जा रही थी। ‘काइरीनियन वीनस’ की जर्दस्त आर्कषण और कामुक भाव से युक्त प्रसिद्ध मूर्ति भी खण्डित दशा ही में है। यही हाल उत्तर-कालीन ग्रीक कला को एक और प्रसिद्ध उत्कृष्ट कृति सेमोथ्यूस की परयुक्त विजयलक्ष्मी की टूटी मूर्ति का भी है।

उत्तरकाल के कलाकारों में स्कोपास और लाइसिपस के नाम अत्यंत छोटे-छोटे नक्षत्रों के बीच आलोक-पुज की तरह चमकते हैं। स्कोपास का नाम हेलीकार्नेसस में ईरानी चित्रप मांसोलस को उत्सर्ग किए गए सुप्रसिद्ध स्मारक के साथ घनिष्ठ रूप से संबंधित है। उधर लाइसिपस, जो कि एक पीढ़ी बाद पैदा हुआ था, सिकंदर महान् का राजकीय मूर्तिकार था। हेलीकार्नेसस के समाधि-मन्दिर का सुप्रसिद्ध इतिहासकार प्लाइनी ने उड़ा ही सुन्दर वर्णन दिया है, जिससे हमें कुछ अन्दाज हो सकता है कि अपने गौरव के मध्याह्नकाल में यह इमारत कैसी दीपती रही होगी —

“हेलीकार्नेसस के समाधि-मन्दिर की रचना में भाग लेनेवाले स्कोपास के तीन प्रतिस्पर्धी और थे, जिनके नाम ब्राइएक्सिस, टिमोथिअस, और लियोकेरीस थे। ये तीनों स्कोपास के समकालीन थे। यह स्मारक केरिया के राजा



माइरान की महान् कलाकृति—‘डिस्कोबोलस’ या चक्रधारी
यह मूल रूप में काँसे की मूर्ति थी, किंतु अब इसकी सगमरमर में नक़ल ही प्राप्त है। (वेटिकन में सुरक्षित)।



(बाहें ओर) हेलीकानेंसस के भव्य
समाधि-मंदिर से प्राप्त सम्राट् मों-
सेलस और उसकी पत्नी थार्टीमीसिया
की दीर्घ आकार की सुंदर मूर्तियाँ ।
(ब्रिटिश म्यूजियम में सुरक्षित)

(नीचे) पार्थेनन के पूर्वाय पेडिमेंट
या शिखर से प्राप्त “तीन भाग्य-
देवियों” की कथित मूर्ति । (ब्रिटिश
म्यूजियम में सुरक्षित)





इरेक्थियम की एक स्तम्भवत् नारी-मूर्ति या 'केरिएटिड'
(ब्रिटिश म्यूज़ियम में सुरक्षित)



मेलॉस द्वीप से प्राप्त ग्रीक देवी वीनस की प्रसिद्ध मूर्ति
(लूव्र, पेरिस, में सुरक्षित)



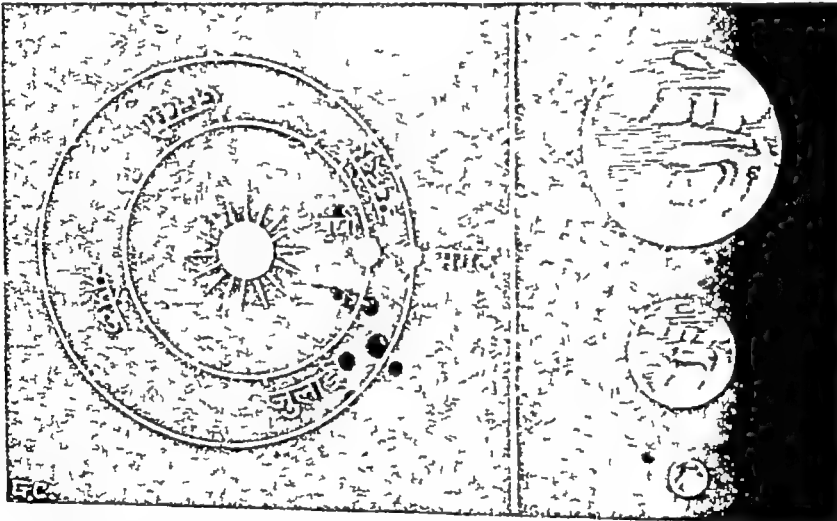
लेओकून नामक सुप्रसिद्ध कलाकृति
यह उत्तरकालीन कलाकारों की कृति का नमूना है । (वेट्रिकन म्यूजियम, रोम, में सुरक्षित)

रहते हैं। इसलिए कभी-कभी ये दोनों सूर्य से एक ही सीध में और एक ही ओर आ जाते हैं। ऐसा लगभग प्रति दूसरे वर्ष होता है (वस्तुतः लगभग २ साल १ महीना १६ दिन पर ऐसा होता है)। उस समय पृथ्वी और मंगल के बीच की दूरी बहुत कम हो जाती है, यह तब मंगल और पृथ्वी की सूर्य से दूरियों के केवल अंतर के बराबर रह जाती है। यदि पृथ्वी और मंगल दोनों ठीक गोल रास्ते पर चलते रहते तो बार-बार पृथ्वी और मंगल की निकटतम दूरी एक-सी ही होती। परन्तु ये दोनों ठीक गोल रास्ते पर नहीं चलते। पृथ्वी दीर्घवृत्त में चलती है और मंगल भी दीर्घवृत्त में चलता है। जब कभी पृथ्वी सूर्य से प्रायः महत्तम दूरी पर रहती है और मंगल सूर्य से प्रायः लघुतम दूरी पर, और सूर्य, पृथ्वी तथा मंगल एक ही सीध में रहते हैं, उस समय मंगल हमारे बहुत निकट हो जाता है। ऐसा अवसर लगभग पन्द्रह वर्ष पर आता है। इसीलिए उन समयों पर मंगल की दृश्य रहती है। परन्तु

से जानते हैं। यह बात पक्की है कि वहाँ ऊँचे-ऊँचे पहाड़ नहीं हैं। वहाँ समुद्र भी नहीं है। वायुमण्डल वहाँ अवश्य है, परन्तु हमारे वायुमण्डल के समान जना नहीं है। बादल वहाँ कभी-कभी देखे गये हैं। वहाँ दिन-रात उसी तरह होते हैं जैसे हमारी पृथ्वी पर, अंतर केवल इतना ही है कि वहाँ एक दिन रात में चौबीस घंटे लगने के बदले लगभग २४ घंटे ३७ मिनट २२ सेकंड समय लगता है। वहाँ भी गरमी और सर्दों की ऋतुएँ होती होंगी, परन्तु वे हमारी ऋतुओं के हिसाब से दुगुनी लंबी होती होंगी, क्योंकि मंगल सूर्य का एक चक्र लगभग दो वर्षों में (वस्तुतः लगभग ६८७ दिनों में) लगाता है। अर्थात् वहाँ न होती होगी। उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों पर बर्फ अवश्य जमा रहता है और गरमी में बर्फ पिघलता भी है, परन्तु वहाँ इतना पानी नहीं है कि मूस भाप उठे, गन्धाने और पानी परसे।

मंगल पृथ्वी से छोटा है। इसका व्यास (इसके ध्रुवों

उन दिनों भी मंगल हमसे लगभग साढ़े तीन करोड़ मील पर रहता है। दूरदर्शक यंत्रों की सहायता से हम मंगल के बारे में बहुत-सी बातें निश्चित रूप



के ठीक बीच में स्थित रेखा पर) कुल २१० मील है। तील में मंगल पृथ्वी के दसवें भाग से कुछ ही अधिक होगा। इस-के पृष्ठ पर आकर्षण-

जैसा कि ऊपर के चित्र में बाईं ओर दिये गये मानचित्र से स्पष्ट है, मंगल की कक्षा सूर्य से चारों ओर समान दूरी पर स्थित नहीं है। यों तो पृथ्वी और मंगल दोनों सूर्य के आस पास ठीक गोल रास्ते पर नहीं चलते—दोनों दीर्घवृत्त की ओर। यहाँ होता है कि जब कभी पृथ्वी सूर्य से प्रायः महत्तम दूरी पर रहती है और मंगल सूर्य से प्रायः लघुतम दूरी पर, और सूर्य, पृथ्वी तथा मंगल एक ही सीध में रहते हैं, तब मंगल हमारे अत्यंत निकट आ जाता है। १९२४ (ओर) १९२४ में मंगल के अत्यंत नजदीक और सबसे छोटे आकारों की तुलना। जब सूर्य और मंगल दोनों पृथ्वी से एक ही दिशा में रहते हैं तब दूरी के कारण मंगल हमें बहुत छोटा दिखाई पड़ता है। जब सूर्य और मंगल पृथ्वी से विपरीत दिशा में रहते हैं, तब नजदीक होने के कारण मंगल बहुत बड़ा दिखाई देता है।

मॉसोलस का समाधि-मन्दिर था, जिसे उसकी पत्नी आर्टोमीसिया ने बनवाया था। यह दुनिया के सात महान् आश्चर्यों में माना जाता था और एक ऊँचे आयताकार चबूतरे पर निर्मित किया गया था। उस पर छत्तीस खम्भे थे। उसका पूर्वीय पृष्ठ स्कोपास द्वारा, उत्तरी ब्राएक्सिस द्वारा, दक्षिणी टिमोथियस द्वारा और पश्चिमी लिथोकेरिस द्वारा अलंकृत किया गया था। सम्राज्ञी आर्टोमीसिया इस समाधि-मंदिर के समाप्त होने के पहिले ही चल

बसी। फिर भी इन कलाकारों ने अपने यश के खातिर काम को जारी रक्खा और उसे समाप्त किया। इस इमारत के सिरे पर पिरामिड के आकार का चौबीस सीढ़ियोंवाला एक स्तूप बना था, जिसके शिखर पर धरती से १४० फीट की ऊँचाई पर पाइथिस द्वारा सगमरमर में बनाया गया एक चतुरश्वर्य सुशोभित था। १८५७ में सर चार्ल्स न्यूटन ने इस समाधि-मंदिर के ध्वसावशेषों की खोज की थी और उसके सिलसिले में उन्होंने इस स्मारक की कलापूर्ण फ्रीज़, शिखरस्थ रथ और मॉसोलस एवं आर्टोमीसिया की मूर्तियों के खण्ड धरती से खोद निकाले थे।

प्लाइनी के उपरोक्त कथन

के बावजूद विश्वास किया जाता है कि मॉसोलस और उसकी पत्नी की भीमकाय मूर्तियाँ, जो उल्लिखित चतुरश्वर्य के मूर्ति-समूह का ही भाग थीं, स्कोपास की कृति थीं। मॉसोलस का सिर खास तौर से आकर्षण की वस्तु है— उसमें बाल पीछे की ओर कधी किये हुए दिखाये गये हैं, जिससे उसमें एक खास व्यक्तित्व भलकता है। किंतु इन मूर्तियों के परिधान की सुव्यवस्थित चुनटों द्वारा फीडिआस की वस्त्रयुक्त मूर्तियों की तरह प्रच्छन्न शरीर की

आकृति की अभिव्यक्ति नहीं होती। स्कोपास साधारणतया विषाद की अभिव्यक्ति करनेवाले मूर्तिकार के रूप में प्रसिद्ध है। स्कोपास द्वारा निर्मित निओबी और उसके शिशु (जो क्रुद्ध अपोलो द्वारा मार डाले गये थे) की मूर्ति मानव व्यथा की अभिव्यक्ति का एक उत्कृष्ट उदाहरण माना जाता है, हालाँकि आधुनिक आलोचकों की दृष्टि में वह कुछ नाटकीय-सा हो गया है। नाटकीय भावप्रदर्शन और अतिरजित करुणा व क्रियाशीलता को दिखाने की यह

प्रवृत्ति रोडीयन कलाकारों की कृतियों में चरम सीमा पर पहुँच गई। “लेओकून” या “फारनेसी वृषभ” के मूर्ति-समुदाय, प्राचीन लोगों और विशेषकर माइकेल एञ्जेलो के शिष्यों द्वारा अति प्रशंसित होने पर भी, आज दिन आमतौर पर बहुत अधिक आडंबरयुक्त और एक ढलते जा रहे वृक्ष के अत्यधिक परिपक्व फलों जैसे माने जाते हैं।

इसके बाद के ग्रीक मूर्तिकारों में यदि किसी का नाम उल्लेख करने योग्य है तो वह लाइसिपस है, जो एक उत्कृष्ट कलाकार था। यह सिकंदर महान् का राजकीय मूर्ति-निर्माता था। पाठकों ने इस बात पर गौर किया

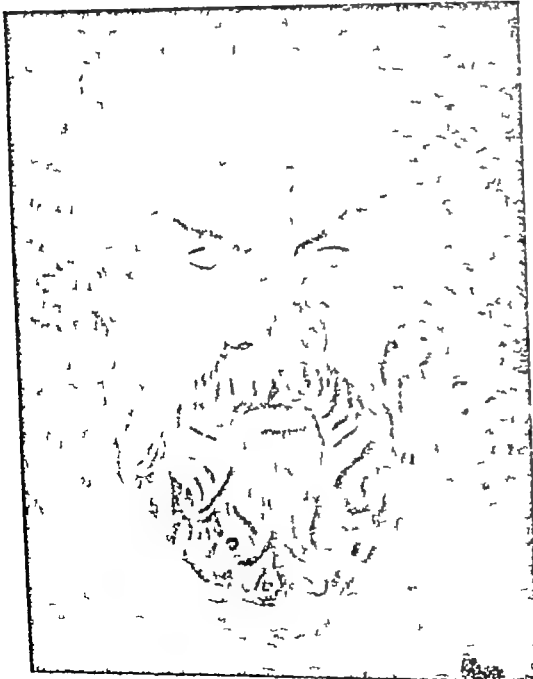
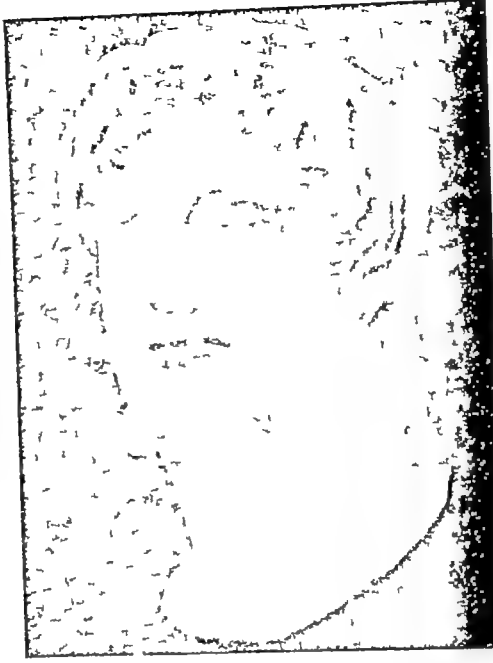
होगा कि इस युग में आते-आते ग्रीक कला में नर-नारियों की साधारण मूर्तियाँ (portrait-statues) बनाने की ओर खास तौर से झुकाव होने लगा था। यह इस बात का स्पष्ट संकेत है कि कलाकारों को जिस स्रोत से प्रेरणा मिला करती थी उसका उद्गम अब क्रमशः सुख चला था और वे लोग अब जो कुछ बनाते थे वह अपने मनो-राज्य में निहित सौंदर्य की भावना को—कला के रूप में अभिव्यक्त करने की अतः प्रेरणा से—विवश होकर नहीं, बरन्



अपोलो बेलवीडियर की सुप्रसिद्ध मूर्ति की एक रोमन नक़ल (वेटिकन म्यूज़ियम)

महज अपनी रोटी कमाने के लिए ही बनाते थे। ग्रीस के प्राचीन देवता अब इन्हें नहीं रुचते थे। अब तो ये देवताओं या जनता का आह्वान करने के बदले सभसे अधिक मूल्य चुनानेवाले धनी आश्रयदाताओं की ओर ही निहारते थे। अब देवताओं का स्थान इन आश्रय-दाताओं ने ही हड़प लिया और अपने आग्रिज कलाकारों के प्रति यह माँग पेश की कि वे अपनी कृतियों में इन्हें देवताओं की तरह ही प्रस्तुत कर अमर कर दें। कला द्वारा गौरवान्वित होकर अमरत्व प्राप्त करने की धनाढ्यों और राजाओं की यह प्रवृत्ति लाइसिपस के प्रति सिन्दर महान् की वृत्ति में स्पष्ट रूप से झलकती है। सिन्दर ने यह फरमान निकाला था कि सिवा लाइसिपस के और कोई भी उसकी मूर्ति न बनावे। सिन्दर के

शीर्ष भाग की कई मूर्तियाँ अभी भी मौजूद हैं, जिनसे हमें लाइसिपस की शैली का कुछ परिचय मिलता है। इन मूर्तियों में हम इस प्रख्यात विजेता को एक सुंदर तरुण से क्रमशः एक दृढ़व्रती निरंकुश शासक के रूप में प्रौढ़ता की ओर बढ़ते तथा अंत में मृत्यु द्वारा ग्रसित होते हुए देखते हैं। वचन से मृत्यु तक की उसकी सभी मूर्तियों में हम एक सा चेहरा अंकित पाते हैं— सभी में ललाट पर उसकी दो घुंघराली अलकें बराबर-बराबर दोनों ओर लटकी हुई दिखाई पड़ती हैं। इन मूर्तियों के अतिरिक्त लाइसिपस की अन्य प्रतिष्ठ कृतियाँ “हरक्यूलीज़”, “पद-त्राय बाँधता हुआ जेसन”, “लुडोविसी मार्स” तथा “अपो-क्सीओमीनस” या शरीर से तैल और धूल खुरचते हुए युवा मल्ल की मूर्तियाँ हैं।



उत्तरकालीन युग की कुछ मूर्तियाँ—(ऊपर) सिन्दर महान्। (नीचे) बाई और, सुक्रात; दाहिनी ओर, कवि होमर।



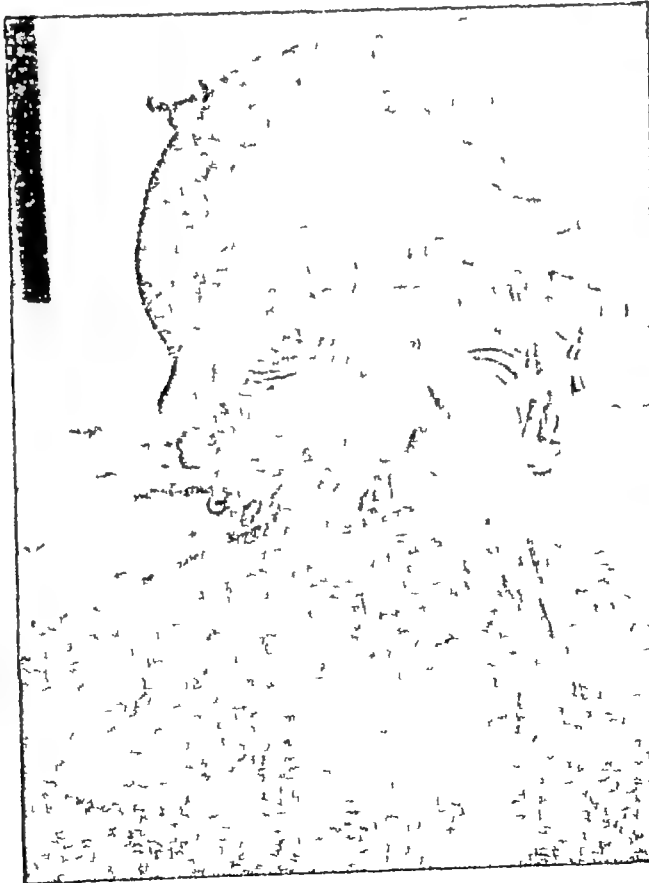
जौनसर-बावर (जि० देहरादून) की खस जाति

हिमालय प्रदेश में नस्ल-सम्बन्धी तीन मुख्य समूह पाये जाते हैं, जिनके विभिन्न अनुपातों में मिश्रित होने से इस प्रदेश में पाये जानेवाले प्रकार और समूह बने हैं। ये समूह इस प्रदेश की नस्ल-सम्बन्धी बनावट की मानों तीन कड़ियाँ हैं। सबसे ऊँचे धरातल पर मगोल नस्ल के लोग रहते हैं, जिनके ग़ानाबदोशी की हालत में घूमते फिरते दक्षिण, दक्षिण-पूर्व और दक्षिण पश्चिमी दिशा में पहुँच जाने से उन स्थानों में बाहर से आकर बसे हुए आर्य लोगों के रंग में कुछ पीजापन आ गया है। पजाब में भारतीय-आर्य जाति का फैलाव एक के बाद दूसरे आनेवाले समूहों के द्वारा हुआ था। वे लोग पहले-पहल पजाब के हिमालय की तलहटी-वाले प्रदेशों में बसे। जिस समय भारतीय आर्य लोगों ने बाहर से आकर पजाब में पहले पहल बसना शुरू किया था उन दिनों पजाब घने जंगलों से ढँका रहा होगा, जिनमें बीच-बीच में बड़े-बड़े दलदल रहे होंगे। मैदान तक पहुँचने पर बाहर से आकर बसनेवाले दो दिशाओं में मुड़े होंगे— या तो मैदान के उत्तर की ओर होने हुए पूर्व में, या बलूचिस्तान की सरहद के किनारे होते हुए दक्षिण में। संभवतः उन्होंने ये

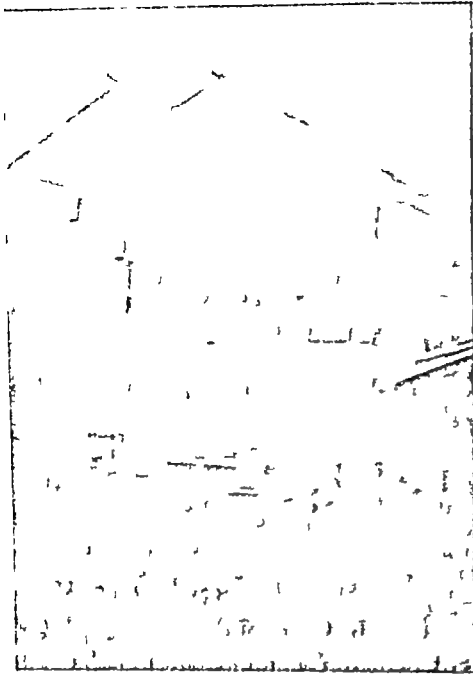
दोनों मार्ग पकड़े। चूँकि खेती के ज्ञान से ये अनभिज्ञ न थे, उनमें से कुछ लोगों ने स्वभावतः पहाड़ की तलहटियों में रहना पसन्द किया होगा, जिसके कि अभ्यस्त वे तुर्किस्तान में रहते हुए हो चुके थे।

पहाड़ियों और दुर्गम घाटियों में भारतीय आर्य टोलियों के प्रवेश का कारण यह भी हो सकता है कि मैदान में पहले से बसे हुए लोगों का बाद में आनेवाले भुएडों के साथ संघर्ष हुआ, जिनके फलस्वरूप उन्हें अपनी मूल वस्तियों छोड़कर सुदूर पहाड़ियों में शरण लेनी पड़ी होगी

और आक्रमणकारी समूहों द्वारा वे अपमानजनक विशेष-पणों से विभूषित किये गये होंगे! यहाँ के ऑस्ट्रिक (Austrian) या प्राक् द्रविड़ (Pre-Dravidian) आदिम निवासियों के प्रति-निधि 'डोम' हैं। डोम नाम के अतर्गत बहुत-से कारीगर पेशे के लोग भी आते हैं, जिनमें से अधिकांश आक्रमण-कारी आर्यों और आदिम निवासियों के विवाह से उत्पन्न मिश्रित नस्ल-वाले हैं। जो भारतीय आर्य प्रवासी अपनी मूल वस्तियों में अब भी रहते हैं, वे अपनी नस्ल-सम्बन्धी शुद्धता भले ही न कायम रख सकें हों, पर उनमें से जो लोग अपने घरों को



खस जाति का एक वृद्ध पुरुष (फ़ोटो—लेखक द्वारा)



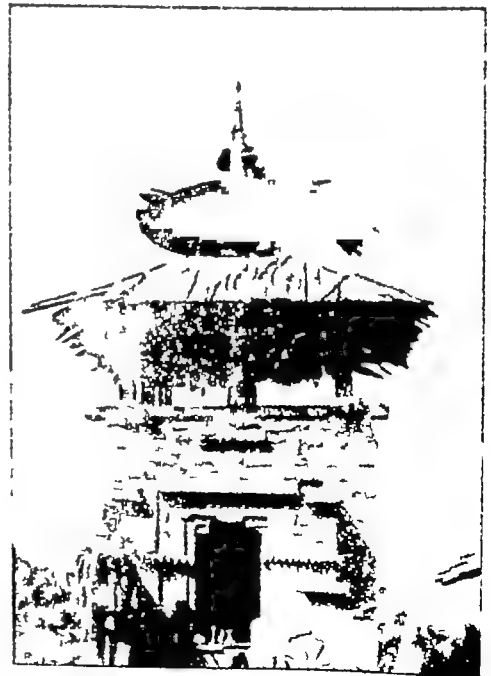
स्वाइन में खसों का एक ऐसा अच्छा मकान छोटकर घूमते फिरते जगलों और पहाड़ों में सुरक्षित स्थानों में जा बसे हैं वे अपनी नस्ल-सम्बन्धी शुद्धता बनाये रखने में समर्थ हुए हैं और हीन नस्लजालों के बीच उसे हुए होने के कारण उन पर अपना आधिपत्य जमाये हुए हैं। फलस्वरूप, हिमालय के पठारप्रान्त आज भी उस बच-खुचे द्वीप के समान हैं जहाँ वे सामाजिक प्रथायें, जो एक समय सम्भवत निस्तृत भूभाग पर फैली हुई थीं, अब भी सुरक्षित हैं।

खस या खसिया लोग, जो हिमालय के इस पार के प्रदेश में बसनेवाले ऊँची जाति के लोग हैं, या तो राजपूत हैं या ब्राह्मण हैं, यद्यपि सजातीय विवाह के नियम इन लोगों के अन्तर्जातीय विवाह करने में कोई बाधा नहीं डालते। कारीगर लोग 'डोम' जाति के होने हैं, जिन्हें या तो खस लोग अपने साथ लाये थे या जिन्हें उन लोगों ने जीतकर गुलाम बना लिया था। खस लोग बाहर से आनेवालों से स्वच्छन्दतापूर्वक मिश्रित होते रहे हैं, किन्तु कारीगर पेशेवालों के साथ विवाह का कड़ा निषेध करके उन्होंने डोम रक्त का अपने साथ सम्पर्क नहीं होने दिया है। सामाजिक मर्यादा की दृष्टि से डोम लोग निश्चय ही हीन होते हैं और खस लोग इसी दृष्टि से उन्हें देखते हैं।

खस लोग साधारणतः सुन्दर, गोरे रंग के और लम्बे कद

के होते हैं। उनका सर लम्बा होता है और ललाट ऊँचा या चौड़ा होता है। नाक सुन्दर होती है और आँखें भूरी होती हैं। उनके सिर पर थोड़े-से नीले घुँघराले बाल होते हैं और शरीर के अन्य अंग सुगठित और सुटील होते हैं। स्त्रियाँ भी अपेक्षाकृत लम्बे, छुरहरे वदन की, अति सुन्दर और आकर्षक होती हैं। वे सदा प्रसन्न रहती हैं। खस ब्राह्मण और खस राजपूतों के शारीरिक विन्यास में बहुत कम अन्तर है। उनके बीच विवाह-सम्बन्ध अत्यन्त ही होते रहे होंगे, जैसे कि वे अब भी होते हैं।

खस और काश्मीरियों के बीच शारीरिक समानता होने के बहुत-से प्रमाण हैं और खसों के पारिवारिक नियम तथा पंजाब के प्रचलित नियमों में भी बड़ी अद्भुत समानता पाई जाती है, विशेषकर नागड़ा की घाटियों के प्रचलित नियमों से। कुल्लू के निवासी), तगनों और काश्मीरियों के साथ-साथ 'बृहत् संहिता' में खसों का भी उल्लेख आया है, और विष्णुपुराण, हरिवंशपुराण तथा महाभारत में भी खसों और शकों द्वारा मध्यदेश की विजय का वर्णन है। इससे खसों की प्राचीनता सिद्ध होती है। सम्भवतः प्रागैतिहासिक काल में उत्तरीय भारत के अनेक भागों में खसों का निवासस्थान था, और इस कथन में भी कुछ तथ्य है



खसों का एक मंदिर

कि काश्मीर से लेकर नैपाल तक बहुत बड़े भूमिखण्ड पर इन लोगों का अधिकार था। महाभारत के द्रोण पर्व में उनका विभिन्न प्रदेशों से आना लिखा है। इससे ऊपर की बात सिद्ध होती है। मनु ने भी अपनी 'स्मृति' में शकों, कम्बोजों तथा भारत के सीमान्त देश की अनेक प्रकार की बर्बर जातियों के साथ यवनों का अनेक बार वर्णन किया है। एक स्थल पर (१०।४३-४४) उन्होंने लिखा है— "क्षत्रियों की निम्नलिखित जातियाँ ब्राह्मणों के दर्शन न करने और धार्मिक सस्कारों से वंचित रहने के कारण चारों वर्णों में निकृष्टतम श्रेणी को पहुँच गई हैं—पौण्ड्रक, औद्र, द्रविड, काम्बोज, यवन, शक, पारद, पल्हव, चीनी, किरात, दरद और खस।" इन सबको दस्यु कहा गया है, अर्थात् ये बर्बर जातियों में से थे, जिनकी प्राचीनतम



लखामंडल का एक खस ब्राह्मण

खस जाति के जिन लोगों की चर्चा मैंने इन पृष्ठों में की है वे

देहरादून जिले के जौनसर-बावर प्रदेश में रहते हैं। देहरादून जिला सयुक्तप्रान्त की मेरठ कमिश्नरी का सबसे उत्तरी भाग है। भौगोलिक दृष्टि से यह ज़िला दो क्षेत्रों में बँटा हुआ है—एक खास 'दून', जो कि शिवालिक पहाड़ियों और हिमालय की बाहरी श्रेणियों से घिरी हुई एक घाटी है, दूसरा, जौनसर-बावर का पहाड़ी परगना, जो कि इस घाटी का पर्वतीय भाग है। यह क्षेत्र एक लगभग अण्डाकार पहाड़ी इलाका है, जिसका मुख्य भाग उत्तर और दक्षिण में पड़ता है। इन दोनों क्षेत्रों अर्थात् दून खास और जौनसर-बावर की सीमायें पर्याप्त रूप से स्पष्ट और सुनिश्चित हैं। दून की घाटी हिमालय पर्वत-माला, शिवालिक पहाड़ियों और गंगा-जमुना नदियों से घिरी हुई है। उत्तर की ओर से टोंस नदी जौनसर-बावर का चकर काटती हुई दक्षिण की ओर बहती है और

कलसी के पास जमुना में जा मिलती है। जौनसर-बावर के उत्तर और पूर्व में टेहरी, जूवल और सिरमूर के देशी राज्य हैं और दक्षिण में देहरादून की घाटी पड़ती है। शासन-प्रबन्ध की दृष्टि से जौनसर-बावर देहरादून जिले के चकराता परगने के साथ मिला दिया गया है। यहाँ की सारी जमीन ऊबड़-खाबड़ और ढालू पहाड़ों से भरी हुई है, समतल जमीन यहाँ बहुत कम पाई जाती है। जगह-जगह पहाड़ों की अनेक चोटियाँ हैं, जिनकी ऊँचाई ५००० से १३००० फीट तक है। इनमें से कुछ चोटियों से सिरे निकलकर चलते हुए एकाएक बड़े-बड़े खड्डों के पास इत्म होते हैं। पहाड़ों के बीच में बड़े-बड़े खन्दक हैं, जिनमें से कुछ खुले हैं, कुछ जंगलो से आच्छादित हैं। घाटियों में सुन्दर घास लह-लहाती है, जिसके द्वारा भैंसों के झुण्ड-के-झुण्ड पलते और



खस गाँव का एक मुखिया

बढ़ते और घी के व्यवसाय के लिए दूध देते हैं।

जौनसर-बावर में बहुत बड़े-बड़े जंगल हैं। यहाँ लम्बे-लम्बे वृक्षों और घनी झाड़ियों से छाई हुई

पहाड़ियों की भरमार है। इन पहाड़ों पर बहुत थोड़े गाँव बसे हुए हैं, क्योंकि पहाड़ियाँ इतनी ढालू हैं कि उन पर खेती नहीं होती और इसलिए खेती के लिए बहुत कम भूमि मिलती है। जौनसर-बावर में बहुत-से नदी-नाले हैं, परन्तु बहुत कम में साल भर तक पानी बहा करता है। गर्मियों के दिनों में ये सूख जाते हैं। पानी या तो गहरे कुओं में मिलता है या उन गड्ढों और खन्दकों में जो धूप से बचे रहते हैं। परन्तु वर्षा ऋतु में ये नदी-नाले भयंकर रूप धारण कर लेते और तीव्र वेग से बह चलते हैं।

जौनसर-बावर ऊँचे भूमिभाग पर बसा हुआ एक शीत-प्रधान प्रदेश है। कभी-कभी २०-२० डिग्री तक की सर्द का पाला पड़ता है। जाड़े की ऋतु में पहाड़ों पर खेती हो नहीं सकती, इसलिए खस लोग यह समय भोजों और उत्सवों में काटते हैं। इन्हीं दिनों वे बकरों को मारते हैं

और अपने पड़ोसियों को दावत देते हैं। प्रायः एक मास तक इसी प्रकार भाज चला करते हैं। इस समय मांस और मदिरा ही उनके जीवन का ध्येय हो जाता है।

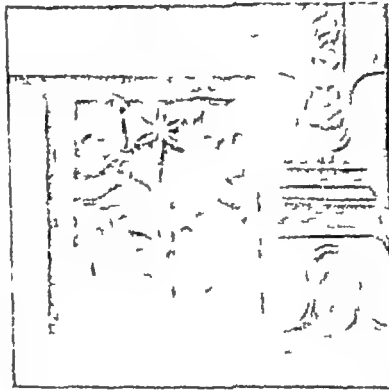
खस लोग अच्छे घर बनाना बहुत पसन्द करते हैं। ये लकड़ी के बने हुए होते हैं और सुंदर आबेष्टन में बनाए जाते हैं। सामने सीढ़ी-उतार खेत होते हैं, और पीछे पहाड़, जिसमें उनका सौन्दर्य और भी बढ़ जाता है। उनका प्रदेश शीत-प्रधान है, इसलिए सूर्य से उन्हें बहुत ही प्रेम होता है। वे अपने घर इस प्रकार बनाते हैं कि उनमें अधिक से अधिक समय तक धूप आ सक्ती है। धूप के अतिरिक्त पहाड़ों में जल भी दुष्प्राप्य होता है और इसीलिए उनके गाँव पहाड़ी झरनों और नालों के किनारे बसे होते हैं, जिससे कि ऊँचे तल से गाँव तक पानी लाया जा सके। कुछ गाँव आपस में मिल करके गाँववालों को पानी पहुँचाने का प्रबन्ध करते हैं। गाँवों में पानी बँटने के लिए पहले से योजना बना ली जाती है और उसी के अनुसार काम किया जाता है। प्रत्येक गाँव का यह कर्त्तव्य होता है कि अपनी सीमा के भीतर वह पानी की नहर को अच्छी दशा में रखे, पानी का अपव्यय न होने दे और झरनों, नहरों तथा जलाशयों (जिनके ऊपर सभी गाँव पानी के लिए निर्भर होते हैं) की मरम्मत, रक्षा आदि का प्रबन्ध करने में दूसरे गाँवों से सहयोग करे।

खेती के लिए जो छाटे-छाटे सीढ़ी-उतार खेत मिलते हैं, उनकी गहरी जुताई की जाती है और उपज के लिए भली प्रकार खाद डालना और सींचना आवश्यक होता है। सिंचाई के लिए नदियों या नालों से, चट्टानों में चतुर्थाई से खोदी हुई 'कुलो' या नालियों द्वारा, खेतों तक पानी लाया जाता है।

खस अपने घरों को लकड़ी की दीवारों और धनियों पर चित्र खोदकर सजाते हैं। ये चित्र बहुत ही सुन्दर होते हैं और असाधारण निपुणता का परिचय देते हैं। धनियों के सिरे में, जो छत के बाहर निकले रहते हैं, वे कलात्मक ढंग से मनुष्य तथा वन्दर, वाघ आदि पशुओं के मुँह काढ़ते हैं। घरों का अग्रभाग भूरे या हलके लाल रंग से रंगा रहता है और भीति-चित्र भी उचित रंग से

रंगे रहते हैं। इस प्रकार जौनसर-गाँव के घर सुंदर होने के साथ-साथ कलात्मक भी होते हैं।

खस लोगों के वस्त्र उन्हीं के गाँवों के बने होते हैं। जाड़े के दिनों में वे घुटने तक लम्बा एक 'चोली' नामक ऊनी अचकन और पैरों को ढँकने के लिए 'मुत्तन' या पाजामा पहनते हैं। गर्मियों के मौसम में पाजामे के बदले वे कमर के चारों ओर कपड़े का टुकड़ा लपेट लेते हैं और उसके ऊपर से 'चोली' पहन लेते हैं। खस उनकी पोशाक पूरी हो जाती है। अपनी हथी वेप-भूषा के कारण जौनसर-गाँव के खस लोग वहाँ 'नगे थार्य' के नाम से मशहूर हैं, क्योंकि गर्मियों में जाँघ तक उनके पैर का हिस्सा एकदम खुला रहता है। सिर पर ये लोग एक तिरछी टोपी लगाते हैं, जिसके सिरे मुड़े हुए होते हैं। उनके जूते नीचे चमड़ा



खसों के मकान में लकड़ी पर की गई कलात्मक खुदाई का एक नमूना

और ऊपर ऊन लगाकर बने हुए होते हैं। हाल में चक्राता ने सम्पर्क में आने पर उनके वेप-विन्यास में मत्स्यपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। उनके पोशाक की तर्ज और किस्म दोनों ही बढ़ती हैं। अब खस पुरुष कोट और सदरी बगैरह भी चक्राता के कवाड़ियों से गरीदकर पहनने लगे हैं। स्त्रियों ने अपनी पोशाक में ज्यादा तबदीली नहीं की है, किन्तु जौनसर की कुछ सुन्दरियाँ मेले या क्रस्वे से गरीदकर जम्पर और रेशमी लहंगे भी पहनने

लगी हैं। औरतें एक तरह की चोली पहनती हैं, जो 'धुँडिया' कहलाती है। यह मामूली चोली से बड़ी होती है और उसके निचले हिस्से में चुन्नट डालकर सजावट की हुई होती है। धुँडिया का ऊपरी हिस्सा आस्तीन या रिना आस्तीन के जम्पर की तरह होता है। वहाँ की स्त्रियों को वस्त्रों और आभूषणों का इतना अधिक मोह होता है कि अगर उनके पति उनके लिए क्रीमती कपड़ों और गहनों का इन्तजाम न कर सकें तो वे अक्सर झगड़ा कर बैठती हैं।

खस प्रदेश की इकाई गाँव है। हर गाँव का एक मुखिया या 'सयाना' होता है, जिसकी नियुक्ति चुनाव के द्वारा नहीं होती। मूल रूप में वह अपने ऊपर काम करनेवाले सदर सयाना (प्रान्तीय मुखिया) द्वारा नाम-जुद किया जाता था, किन्तु आजकल मुखिया का पद

पुश्तैनी बन गया है। गाँव का मुखिया सदर सयाने के मातहत होता है। जौनसर-बावर की भूमि-प्रथा में अब भी सामन्तशाही के चिह्न देख पड़ते हैं।

सदर सयाना, जो पहले थोकदार कहलाता था, सब का अधिपति होता है और अपने 'खात' या पट्टी के प्रबन्ध के लिए उत्तरदायी होता है। स्थानीय अधिकारियों के पास वह सभी बातों में अपने 'खात' का प्रतिनिधित्व करता है। थोकदार के प्रति अधीन गाँववालों के कुछ निर्धारित कर्तव्य होते हैं। प्रवासी समूह के नेता के रूप में गाँववाले उसके महत्व को स्वीकार करते हैं और वह अपने दल के लोगों से अनेक प्रकार की सेवाएँ और उपहार पाता है। विशेष अवसरों और उत्सवों पर भी उसे भेंट दी जाती है। प्रत्येक परिवार को वर्ष में १२ दिन थोकदार के लिए मुफ्त काम करना पड़ता है। बच्चे का जन्म होने पर, लड़की के नाम-करण के समय, और नया मकान बनाये जाने पर परिवारवाले उसे भेंट चढ़ाते हैं। जब किसी परिवार में भेंड़ मारी जाती है तो उसकी एक टाँग थोकदार को भेंट दी जाती है। थोकदार को दी जानेवाली भेंटों आदि के बदले में वह अपने खात के गाँववालों के हितों की रक्षा करता है, आक्रमणकारियों से उनकी रक्षा का प्रबन्ध करता है, पंच बनकर उनके झगड़ों का निपटारा करता है और अपनी प्रजाभूत परिवारों के अधिकारों और सुविधाओं की रक्षा का प्रबन्ध करता है।

इस शीतप्रधान प्रदेश में खस लोगों का जीवन सरल नहीं होता। खेती के लिए मिलनेवाले छंटे-छोटे जमीन के सीढ़ी-उतार ढुङ्गों पर बड़ी सावधानी से काम करना पड़ता है। खेतों की पैदावार हमेशा मन के मुताबिक नहीं होती और न वह परिवार की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए ही पर्याप्त होती है। पहाड़ियों और पठारों पर भेंड़ और दूसरे जानवरों को चराने में लोगों का दिन का अधिक भाग चला जाता है। चरागाहों से सीढ़ी-उतार खेतों को गोबर और खाद पहुँचाने में झांसी मेहनत पड़ती है। ऊन कतरने, सूत कातने और कपड़ा बुनने का सब काम लोगों को अपने ही हाथों करना पड़ता है। पैदावार को बेचने और अपने माल का दूसरे आदमी के माल से विनिमय करने में पारस्परिक

सहयोग की आवश्यकता पड़ती है। इसी तरह क्रिया-कर्म, उत्सवों और त्योहारों में भी सम्मिलित प्रयत्न और सामूहिक कोष में दिए गए स्वेच्छापूर्वक चन्दे से ही काम चल सकता है। इस प्रकार जौनसर-बावर का जीवन कठिनाइयों से भरा हुआ है, यद्यपि कभी-कभी हर्ष-विह्वल करनेवाले ऐसे अवसर भी आते रहते हैं जो जीवन को सरस बनाते हैं।

खस लोग सयुक्त परिवार में रहते हैं। कई भाई एक, दो या कई औरतों के साथ इकट्ठे एक ही घर में रहते हैं। सभी स्त्रियाँ सभी भाइयों की समझी जाती हैं। किसी स्त्री पर किसी भाई का विशेष अधिकार नहीं होता। बच्चों का पालन परिवार के सिपुर्द रहता है। किसी बच्चे का पिता कौन माना जाय इस सम्बन्ध में वहाँ यह परम्परा चली आती है कि जेठा लड़का जेठे भाई का, भँकना लड़का भँकले भाई का और इसी प्रकार दूसरे लड़के दूसरों के माने



विवाह के समय की पोशाक में एक खस युवती

जाते हैं, चाहे उनका वास्तविक पिता कोई भी हो। अगर चार भाइयों के बीच दो स्त्रियाँ या एक ही स्त्री है, और उनके चार या पाँच बच्चे पैदा हुए और छोटे भाई ने नई शादी कर ली तो लड़के स्त्री के पास ही रहते हैं और स्त्री छोटे भाई के पास नहीं जा सकती, उसे बड़े भाई के पास ही रहना पड़ता है। लेकिन लड़के चारों भाइयों की सम्पत्ति से समान भाग पाने के अधिकारी होते हैं। लड़कों का यह हिस्सा बड़े भाई को दिया जाता है। अगर लड़के परिवार से

अलग रहने लगते हैं, तो उनके विवाह का खर्च बड़े भाई को ही बर्दाश्त करना पड़ता है।

सम्पत्ति के उत्तराधिकार के परम्परागत नियम के अनुसार बँटवारा होने पर सम्पत्ति का बड़ा भाग जेठे भाई को ही मिलता है। प्रचलित उत्तराधिकार-सम्बन्धी नियमों के अनुसार सम्पत्ति का बँटवारा नीचे लिखे ढग पर होता है। सम्पत्ति में से हर जाति की एक-एक वस्तु और एक खेत 'पीतन' (अर्थात् सब सतानों की समानता) के नाम पर और आधा खेत 'कचू' (अर्थात् सबसे छोटी सतान) के लिए अलग निकालकर बाक़ी सब बराबर-बराबर उनमें बाँट दिया जाता है।

खस जाति में परिवार के मकान पर जेठे भाई का ही अधिकार होता है; बगीचा, खेत की फसल, भेंड़ और

दूसरे जानवर भी उसी के होते हैं और स्त्री और पच्चे भी उसी के भक्षण-पोषण और नियंत्रण में रहते हैं। जेठा भाई परिवार का शासक होता है और दूसरे भाई उसके शासन और अधिकार को बिना चर-सी भी विचारविचार के स्वीकार करते हैं। ऐसे उदाहरण पाये जाते हैं जिनमें छोटे भाई ने बड़े भाई के इस सामाजिक और आर्थिक एकाधिकार के खिलाफ विद्रोह किया है और उसे सम्पत्ति के बँटवारे या किसी ग्रास स्त्री के साथ अरेल ही सम्मोग की सुविधा देने के लिए मजबूर किया है, किन्तु इस प्रकार के विद्रोह द्वारा उसे जितना व्यक्तिगत लाभ पहुँचा है, समाज की नजरों में उसने अपनी उतनी ही प्रतिष्ठा गँवा दी है। प्रायः उसकी औरत भी आगे चलकर उसका साथ छोड़ देती है। पूर्वोक्ता समाज में हम यह बात सुनकर आश्चर्य मानूँ नहीं सकता है, लेकिन यह सत्य है कि अगर कोई व्यक्ति अपने माता-पिता की एकमात्र सन्तान हुआ तो स्वयं जति में उसका निरुपद्रव्य शब्द पर सजना अथवा शादी करना स्त्री को अपने पास रख सकना बहुत ही कठिन है। कारण, स्त्री अत्यन्त व्यक्ति के साथ रहना पसन्द नहीं करती, क्योंकि परिवार के कार्य का बहुत बड़ा योगदान उस पर आ पड़ता है। इसलिए ऐसे व्यक्ति को अपने चचेरे भाइयों या दूसरे सम्बन्धियों को साथ रहने के लिए राजी करना पड़ता है, तभी वह विवाह करके गृहस्थ बन सकता है।

लोगों की बँटवारी और इस शीतप्रधान प्रदेश में स्वतंत्र रूप से जाविकानिर्वाह की कठिनता के कारण सम्पत्ति का बँटवारा आर्थिक दृष्टि से बहुत ही असुविधाजनक होता है। परिवार-समूह के सदस्य और गाँववालों में सहयोग केवल जीवननिर्वाह के लिए ही अनिवार्य नहीं है बल्कि संगठित चोरी और डकैती से रक्षा की दृष्टि से भी ऐसा होना जरूरी है। साथ ही बड़े परिवार छोटे परिवारों की अपेक्षा जीविका प्राप्त करने में बहुत सहायक होते हैं। एक मर्तवा जौनसर-बावर के खसों के एक समूह से मैंने प्रश्न किया कि अब भी वे एक-एक स्त्री के अनेक पति होने की प्रथा को क्यों जारी रखना पसन्द करते हैं जबकि उनके पड़ोसी गढ़वालियों ने इसका परित्याग कर दिया है। इस पर मुझे बतलाया गया कि गढ़वालियों की दशा से उन्हें ईर्ष्या नहीं होती। गढ़वाली संयुक्त परिवार की एकता भंग होने के फलस्वरूप घर छोड़कर चल दिए हैं। पहले गढ़वाल में भूमि की नाप एकड़ों में होती थी, बाद में बिस्वों में, उसके बाद छहों में,

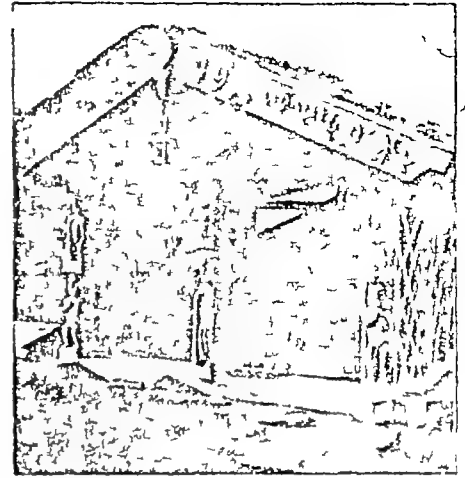
गठों में और अंत में गजों और कींटों में। यहाँ तक कि आगिर में उन समाजों को अपना-अपना गाँव छोड़ देना पड़ा और आज व घरेलू नीतियों के रूप में मार्ग देश में फैले हुए हैं। उस लोगो को अपने घरों से प्रेम है और वे अपने पड़ोसियों के अनुभव की पुनरावृत्ति नहीं करना चाहते।

हम पहले ही कह चुके हैं कि जौनसर-बावर में स्त्रियों का विवाह एक घर के कई भाइयों के साथ होता है। इस प्रकार जादों नामक गाँव में, जिसमें कि मैंने सन् १९३३ की प्रोग्राम अनु में जाँच की थी, मैंने देखा कि विवाहिता पुरुषों की संख्या विवाहित स्त्रियों की संख्या से चौगुनी है। अगर यह मान लें कि विवाहिता स्त्रियाँ में से कुछ अपने माता-पिता के साथ रहने के लिए चली जाती हैं तो विवाहिता पुरुषों और विवाहिता स्त्रियों की संख्या में ३ और १ का अनुपात माना जा सकता है। स्त्रियों और पुरुषों की संख्या में इस असमानता में विवाह की प्रचलित प्रथा स्त्रियों को अनेक पति की प्रथा के कारण भी ठीक ठीक व्याख्या नहीं होती। क्योंकि स्त्री-पुरुषों के इस प्रकार के अनुपात का परिणाम सत्तार के अन्य मार्गों में कीर्माग्रत (Celebracy), प्रजावृत्ति अथवा समानलिङ्ग-वाला में मैथुन और स्त्रियों द्वारा अनेक पतियों का वरण हुआ है।

विवाहों की संख्या यह नहीं प्रकट करती कि पत्नियों बहुसंख्यक हैं, क्योंकि तीन चार भाइयों के परिवार के पास कितनी ही दो से अधिक पत्नियाँ होती हैं, जो कि भाइयों के समूह के साथ पत्नियों के रूप में साथ-ही-साथ रह रही हैं। शादियों साधारणतया बारी-बारी से होती हैं। एक पत्नी के तलाक के बाद दूसरी शादी की बारी आती है। एक और बात यह भी है कि स्त्रियों के अनेक पतिवाले समाज में बच्चों की संख्या बहुत थोड़ी होती है, क्योंकि चार से पाँच भाइयों के बीच प्रायः तीन-चार पच्चे ही रहते हैं और कभी-कभी इससे भी कम। इसके अलावा जो सतान पैदा होती है उसमें लड़के अधिक और लड़कियाँ कम होती हैं। यदि पुरुषों और स्त्रियों का अनुपात इस क्षेत्र में इतना अधिक है तो लड़कों के बाहुल्य से परिस्थिति की गम्भीरता और बढ़ने में कोई सन्देह नहीं। इस क्षेत्र में जाँच-पड़ताल के परिणाम-स्वरूप जो एक दूसरी महत्वपूर्ण बात मालूम हुई है वह बन्ध्या औरतों की संख्या है। प्रायः पति इस बात की दो-तीन साल तक प्रतीक्षा करता है कि पत्नी को कोई सन्तान होती है या नहीं, अगर उसे बच्चा नहीं हुआ तो उस स्त्री को लगता है कि परिवार को उसकी स्यादा ख्वाहिश नहीं है।



(बाईं ओर) लखामडल में स्थित खसों का एक मंदिर ।



(दाहिनी ओर) खसों के एक मकान के सामने का भाग ।



(बाईं ओर) खस जाति का एक पुरोहित ।



(दाहिनी ओर) खसों में प्रचलित किसी पांडव की एक मूर्ति । ये पांडवों को अपने पूर्वज मानते हैं ।

और तब वह नये पति की तलाश करती है । अगर परिवार के लोग उसकी ज़रूरत नहीं समझते, अथवा यदि वह काहिल है या जननेन्द्रिय-सम्बन्धी किसी रोग से पीड़ित है (जिसकी कि इस तरफ आम शिकायत है) या वह किसी गम्भीर सामाजिक अपराध की दोषी है—उदाहरणार्थ, वह जेठे भाई के साथ सहवास करने के लिए उस समय तक राजी न हुई हो जब तक कि वह मकान में रहता है—तो उसको तलाक़ दे दिया जाता है और ऐसी औरत के नये पति को भारी दहेज भी नहीं देना पड़ता । लेकिन यदि वह स्वयं अपने पति को छोड़ देना चाहे और उसे जननेन्द्रिय-सम्बन्धी कोई बीमारी न हो तथा बच्चा पैदा करने की क्षमता का प्रमाण भी वह दे चुकी हो तो पति साधारणतया उसके नये पति से बहुत ही ऊँची क़ीमत की माँग करता है, और अगर नया असामी इस औरत से शादी करने ही पर तुला होता है तो उसे इस क़ीमत को चुकाना लाज़िमी है । इस तरह के मामले में एक स्त्री जितनी ही

अधिक बार तलाक़ देती है, उतना ही अधिक अपना मूल्य बढ़ाने में वह समर्थ होती है, क्योंकि इस वधूमूल्य द्वारा शादी से पहले के पति और उसके परिवार के हर्जाने का चुकता हो जाना लाज़िमी है ।

जौनसर-बावर में तेरह-चौदह साल की लड़की से शादी कर लेना आसान है और कभी-कभी तो इसके लिए नाममात्र का ही वधू-मूल्य देना पड़ता है । इसके विपरीत एक ऐसी औरत का, जिसका दो या तीन बार तलाक़ हो चुका हो, एक अच्छा खासा दाम मिलता है । बागर गाँव में एक ४५ वर्ष की औरत के लिए, जो कि चार बार तलाक़ दे चुकी थी, पाँचवें पति को उसके साथ शादी करते समय २८५) ६० मूल्य चुकाना पड़ा ! यह मूल्य हास्यास्पद जान पड़ता है जब कि १५-२० वर्ष की एक लड़की २०-३० रुपये में ब्याही जा सकती है ।

जाँच करने से पता चला है कि इस स्त्री ने प्रत्येक परिवार को, जिसमें, कि उसकी शादी हुई, एक या दो बच्चे

दिए। और चूँकि लोग वच्चों की बहुत ज्यादा खाइश रखते हैं, इसलिए ऐसी स्त्री की, जिसने कि अपनी सन्तानोत्पत्ति की क्षमता का प्रमाण दे दिया है, त्रास तौर से इद्र की जाती है। वन्ध्या स्त्रियों की संख्या देखते हुए ऐसी स्त्री को, जिससे एक परिवार में बच्चा पैदा हो गया होता है, दूसरे परिवारों के लोग चाहने लगते हैं, जिससे कि वह जब कभी अबसर मिलता है, पुराने पति को छोड़कर नया पति चुनना पसन्द करती है। इसके अतिरिक्त चार-पाँच पतियों द्वारा अभिलषित होने के कारण उसका ध्यान शायद किसी पर अबिक नहीं जम पाता। इस प्रकार उसके एक परिवार से दूसरे परिवार में जाने की वैसी मनोवैज्ञानिक प्रतिक्रिया नहीं होती जैसी कि एकपत्नी या एकपति गमनवाले परिवार में साधारणतया होने की



जौनसर-बावर की दो स्त्रियाँ

के पाँच भाइयों के बीच में सामूहिक पतियों के रूप में रहती पईं हैं।

(इस लेख के समी कोटो लेखक द्वारा लिखे गए हैं)

में विवाहिता लड़कों के लिए सदाचारपूर्वक रहना और श्रद्धालु होना आवश्यक है और गाँव के तथा उसके परिवार के लोग उसकी गति-विधि पर नज़र रखने हैं। उल्लेख्य और त्वाइरा के अवसर पर ही कोई स्त्री रिवाज के अनुसार अपने नैहर में वापस जा सकती है और दूसरे नैतिक मानदण्ड का लाभ उठा सकती है।

किसी संस्था का जन्म एक या कई कारणों से हो सकता है। स्त्रियों का अनेक पति से विवाह स्त्री-पुरुषों की संख्या के संतुलन के भाग होने का परिणाम हो सकता है। उदाहरणार्थ पुनरा की जनसंख्या जहाँ पर अत्यधिक है, वहाँ स्त्रियों के अनेक पतियों से विवाह का आविर्भाव हो सकता है, लेकिन ऐसा होता ही हो, ऐसी बात नहीं।

आर्थिक रचना-प्रणाली के कारण सामाजिक प्रथाओं का जन्म होता है। सम्पत्ति-सम्पत्ती कारणों से ही तिन्वती, टोहा और अन्य समूहों में स्त्रियों के अनेक पति होने की प्रथा प्रचलित है। फिर भी मालूम होता है कि खस लोगों ने यह प्रथा दूसरों से ली।

वे उस भारतीय आर्य नस्ल के लोग हैं जो कि भाग्य के अनेकों चढ़ाव-उतार के बाद इन हिस्सों में आकर आबाद हो गये हैं। इसलिए दूसरे आक्रमणकारियों की तरह उनके पास भी शुरू-शुरू में बहुत थोड़ी-सी स्त्रियाँ थीं और कुछ समय तक, जब तक कि वे समूह के पुरुष सदस्यों की वैवाहिक आवश्यकताओं की पूर्ति भर को पर्याप्त स्त्रियों नहीं पैदा कर सके, उन्होंने शायद स्थानीय देशी

स्त्रियों को अपनाया जो कि मंगोल नस्ल की थीं। लेकिन उनके पड़ोसियों में स्त्री-पुरुष की संख्या का अनुपात ऐसा था कि बड़े पैमाने पर मिश्रण होना अनुकूल नहीं पड़ता था।

खानाबदोशी की ज़िन्दगी से स्त्रियों की पैदाइश में कमी पड़ी हो या नहीं, देहरादून जिले में, जिसमें कि ये लोग बसे हुए हैं, हमेशा स्त्रियों की संख्या का अनुपात पुरुषों की संख्या की अपेक्षा कम पाया गया है। इस क्षेत्र के मंगोलीय लोगों में, खस लोगों के यहाँ आने के पहले, स्त्रियों के अनेक पति होने की प्रथा

प्रचलित थी। जौनसर-बावर में आज भी पुरुषों की जनसंख्या स्त्रियों की जनसंख्या से अधिक है और जब तक कि स्त्री-पुरुषों की संख्या में संतुलन नहीं स्थापित हो जाता स्त्रियों के अनेक पतियों के साथ विवाह करने की लोकप्रिय प्रथा बनी रहेगी। यद्यपि खस लोगों ने स्त्रियों की विवाह की यह प्रथा अपने पड़ोसियों से ली है, किन्तु उसके विरुद्ध कोई आपत्ति न उठाई जा सके इस दृष्टि से उसके सम्बन्ध में कुछ दन्तकथाएँ जोड़ दी गई हैं। आज भी जौनसर-बावर के रहनेवाले स्त्रियों की अनेक पति से विवाह की प्रथा के पक्ष में दलील देते हैं कि उनके पूर्वज पाण्डव लोग इस प्रथा पर चलते थे और उनके वंशज होने के नाते इस प्रथा पर उन्हें गर्व है।



एक महीने के अंतर से दूरदर्शक से लिये गये मंगल ग्रह के दो फोटो

बाईं ओर अक्टूबर ४, १९०६, और दाहिनी ओर नवंबर ३, १९०६, को लिया गया मंगल का फोटो है। ये फोटो माउंट विल्सन वेधशाला के ६० इंची दूरदर्शक द्वारा लिये गये थे। एक महीने ही में मंगल के पृष्ठ के धब्बों में कितना अंतर हो गया है ! [फोटो—'माउंट विल्सन वेधशाला', अमेरिका, से प्राप्त ।]

शक्ति पृथ्वी की अपेक्षा- केवल एक-तिहाई होगी। एक-दो वैज्ञानिकों को कुछ ऐसी भी आशा है कि भविष्य में पृथ्वी-वासी शायद रॉकेट-वायुयान द्वारा मंगल पर पहुँच सकें (दे० १०५५ पृष्ठ)। यदि ऐसा कभी सम्भव होगा तो वहाँ पहुँचने पर कम आकर्षण-शक्ति के कारण हमें कई विचित्र बातों का अनुभव होगा। इस संबंध में एक वैज्ञानिक पत्रिका में एक लेखक लिखता है कि अच्छा होगा यदि हम साथ में साक़्तवर राइफल ले लें; कौन जानता है वहाँ कैसे-कैसे प्राणियों से सामना करना पड़े ! मंगल पर पहुँचने के पहले हमें गैस-मास्क पहन लेना पड़ेगा और उस मास्क को हवा की टकरी से जोड़ लेना होगा, क्योंकि सम्भव है मंगल के वायु में विषाक्त गैसों हों, या कार्बो ऑक्सीजन न हो। निस्संदेह, मंगल पर पैर रखते ही अपने शरीर में हमें आश्चर्यजनक हल्का-पन जान पड़ेगा। दस फुट ऊँचा कूदने में कुछ मिहनत ही न पड़ेगी और मजा यह कि हम इतना ऊँचा कूदने पर भी इतने धीरे से गिरेंगे कि हाथ-पैर न टूटेगा। तरबूज के बराबर पत्थर को हम आसानी से साठ फुट दूर फेंक देंगे और स्वयं चालीस फुट दूर तक कूद सकेंगे !

यह बात नहीं है कि मंगल पर पहुँचकर हम कुछ अधिक तगड़े हो जायेंगे। नहीं, यह सब हम वहाँ केवल कम आकर्षण-शक्ति के कारण कर सकेंगे। हमारे हाथ-पैर पृथ्वी पर काम करने के लिए बने हैं। इसलिए मंगल पर हम तिगुने मज़बूत जान पड़ेंगे। यदि मंगलनिवासी हमसे लड़ने आयेंगे तो अवश्य ही हम उनके तीन के बराबर तगड़े पड़ेंगे, और यदि वे बहुत-से एक साथ ही हम पर दूट पड़ेंगे तो हम उनसे तिगुना तेज़ दौड़कर आसानी से भाग निकलेंगे !

पहले कम आकर्षण-शक्ति के कारण कुछ हास्यजनक बातें भी घटित होंगी। उदाहरणतः, बैठने में स्पष्ट रूप से बल लगाना पड़ेगा। पृथ्वी पर तो घुटना और कमर मोड़ते ही हम आकर्षण-शक्ति के कारण चट बैठ जाते हैं। मंगल पर यह शक्ति हमारी इतनी सहायता न कर सकेगी। वहाँ पानी भी उँड़ेलने पर इतने धीरे से गिरेगा जैसे रुई हो !

मंगल पर हम अपनी रसोई भी न बना सकेंगे। पृथ्वी के पहाड़ों-पर-वायु का चप थोड़ा ही कम रहता है; तो भी वहाँ दाल नहीं गलती। परंतु मंगल पर तो वायु का



अगस्त्य

अगस्त्य का नाम मानों भारत और उसके बृहत्तर रूपों को मिलानेवाला सेतु है, जिसकी स्मृति समुद्र के इस पार और उस पार भी आज तक सुरक्षित है। बृहत्तर भारत का अद्भुत विस्तार संसार की एक अत्यन्त आश्चर्यजनक घटना है। अगस्त्य ऋषि इस निखिल विस्तार के एक सुंदर प्रतीक हैं।

अगस्त्य मुनि की कथा भारतवर्ष के बृहत्तर विस्तार की सूचक है। भारत के इतिहास का यह प्रकरण अभी तक अछूता पड़ा हुआ है कि किस प्रकार सप्तसिंधु और गंगा की अन्तर्वेदी में पल्लवित सभ्यता का विस्तार न केवल त्रिन्ध्य-मेखला और दुस्तर दडकवनों को पार करके मलय और सिंहल तक फैल गया, बल्कि समुद्र के पार पूर्वी द्वीपसमूह के वाली, जावा, सुमात्रा आदि देश भी उसकी अमर धर्म-विजय के शरणागत बन गए। प्रारम्भ से ही देश में दुर्धर्ष विस्तार करने की शक्ति भारतीय चरित्र की विशेषता रही है। बौद्ध जातकों से भारतीय समुद्र-वाणिज्य के पुष्ट प्रमाण मिलते हैं। बावेर जातक के अनुसार प्राचीन त्राविक्र या वेविलन से भारत का व्यापार होता था। ईरानी सम्राट् दारा (शुद्ध रूप दारयवहु=दारयद्रुस) के प्राचीनतम शिलालेखों में सिंधु (अर्थात् भारतवर्ष) और कुशावती (अर्थात् अवीसीनित्रा) का स्पष्ट उल्लेख है। कुशावती या कुशद्वीप भारतवासियों का नामकरण है। इसी कुशद्वीप की नील नदी का जो वर्णन पुराणों में दिया हुआ है उसको आधार मानकर श्री जे० एच० स्पीक ने नील के उद्गम-स्थान का पता लगाया था और उन्होंने अपनी "नील नदी के उद्गम की खोज" नामक पुस्तक में पुराणवर्णित भौगोलिक वर्णन की प्रामाणिकता की सराहना की है।

एशिया माइनर, फ़िजिया आदि देशों में आयों के

प्रसार की कथा का ऐतिहासिक आधार तो ईसा से भी पंद्रह शताब्दी पूर्व तक जाता है। मैक्सिको की मय जाति की सभ्यता की भारतीय सस्कृति के साथ समानता की पर्याप्त चर्चा विद्वानों में हुई है। उनकी ज्योतिष और गणित तथा कुछ भाषाओं का भी हमारे साथ विलक्षण साम्य है। भिन्न देश से मिले हुए एक प्राचीन यूनानी नाटक में कन्नड़ भाषा का एक लम्बा कथनोपकथन पाया गया है। लम्पस्कस नामक स्थान से प्राप्त एक चौंदा की थाली पर हाथीदाँत के पायों के आसन पर बैठी हुई भारतमाता का चित्र उत्कीर्ण है, जो लगभग दो सहस्र वर्ष प्राचीन है †। मध्य एशिया के अनेक स्थानों का नामकरण भारत-वासियों ने किया। खोतन का प्राचीन नाम कुस्तन और फरगने का प्रकण्व था। वहाँ के बालुकामय प्रदेशों से सस्कृत के काव्य, नाटक और आयुर्वेद के ग्रन्थ प्राप्त हुए हैं। मंगोल सम्राट् कुबलइ ने तिब्बत के मतिध्वज पंडित को अपने यहाँ आमंत्रित करके मंगोल भाषा लिखने के लिए ब्राह्मी के आधार पर एक लिपि निर्माण करने का आदेश दिया। मतिध्वज के उस कार्य को साहित्यप्रेमी सम्राट ने स्वीकार किया। अफ़गानिस्तान तो भारत वर्ष के लिए एक ऐसा प्रान्त ही था जैसा गुजरात। ऋग्वेद से लेकर विक्रम की नवीं शताब्दी तक गन्धार हमारे प्राचीन व्यापार एवं सस्कृति के बृहत्तर प्रचार का

* Cunningham Ancient Geog, S. N Majumdar's Introduction, p xxviii

† Warmington, The Commerce between the Roman Empire and India, p 143, with illustration.

अगस्त्य के जीवन की जो कुछ घटनाएँ भारतीय साहित्य में मिलती हैं उन पर भी सक्षिप्त विचार कर लेना आवश्यक है। ऋग्वेद-युग से ही अगस्त्य और उनकी पत्नी लोपामुद्रा का नाम हमें मिलता है। ऋग्वेद (१।११७।११) के अनुसार अगस्त्य को मान का पुत्र कहा गया है। उनकी

सत्ता 'मान्य' थी। तपस्वी अगस्त्य और लोपामुद्रा के स-वाद से विदित होता है कि लोपामुद्रा ने अगस्त्य को अपने प्रणय-पाश में आसक्त करके उनके साथ विवाह किया। महाभारत (वन-पर्व अ० ६६-६७) के अनुसार लोपामुद्रा विदर्भ देश की राजकुमारी थी, जिसके साथ अगस्त्य का विवाह हुआ। ऋग्वेद में अगस्त्य को वसिष्ठ का बन्धु कहा गया है। अगस्त्य एक गोत्र के प्रवक्ता भी हुए। गढ़वाल में रुद्र-प्रयाग के पास 'अगस्त्य मुनि' नामक एक स्थान है। परन्तु अगस्त्य मुनि का



दक्षिण भारत के चिदम्बरम् नामक स्थान में स्थित नटराज के सुप्रसिद्ध देवालय के पूर्वीय गोपुरम् में बनी हुई अगस्त्य ऋषि की मूर्ति इसका निर्माण-काल तेरहवीं शताब्दी है। (कोंपाराष्ट्र फोटो—आरकियालॉजिकल सर्वे आफ इंडिया।)

आश्रम चचल भृगजल की तरह किसी एक प्रदेश में टिकाऊ न था। अनेक स्थान इस गौरव के भागी हैं। वस्तुतः अगस्त्य के आश्रमों की स्थिति उत्तरापथ से दक्षिण की ओर आर्यजाति के प्रसार को सूचित करती

है। महाभारत वनपर्व (अ० ८७) में प्रयाग के आसपास अगस्त्य मुनि के आश्रम का वर्णन है। वहीं कहीं प्रयाग के निकट ही अगस्त्य के नाम से एक पर्वत या चोटी का नाम भी प्रसिद्ध था। उसी पर्व के ८२ अध्याय में 'अगस्त्य-सर' नामक एक तीर्थ का वर्णन है,

जो सम्भवतः मालवे में था। पांडवों ने इस तीर्थ की यात्रा की थी। रामायण में कहा गया है कि विश्वामित्र मुनि के साथ राम और लक्ष्मण उस स्थान को देखने गए थे, जिसे यक्षिणी ताड़का ने निर्जन बना दिया था। पूर्वकाल में वहाँ पर अगस्त्य का निवास था। यह स्थान गंगा और शोण के बीच में शाहाबाद जिले में कहीं पर था (आदि कांड सर्ग २७, २८। ८-१२)। इससे सूचित होता है कि आर्यों का औपनिवेशिक मार्ग दो प्रकार से था। एक तो गंगा की ग्रन्तर्वेदी से पूर्व की ओर महोदधि के तट

तक जाकर कलिंग देश के बीच में होकर पूर्वी महेन्द्र पर्वत की तलहटी में होकर दक्षिण चोलमडल तक चला गया था। आज तक यह मार्ग सुरक्षित है। इसी मार्ग में विशाखापत्तन आदि बड़े-बड़े नगरों के संस्कृत नाम

आज भी जीवित हैं। ये नगर उन उपनिवेशों के सूचक हैं जो अपनी प्रगति के मार्ग में आर्यों ने बसाये होंगे। एक विचित्र बात यह है कि इन्हीं नगरों से मिले हुए गाँवों के नाम दक्षिण की ठेठ अपनी भाषाओं के हैं। समस्त दक्षिणापथ में भौगोलिक नामों का यह मिलनपूर्ण मिश्रण पाया जाता है। दक्षिणी प्रम्रीका का मेक्सिको आदि प्रदेशों में भी उपनिवेशों के नाम इसी प्रणाली से निश्चित हुए हैं। नगरों के नाम अंग्रेजी भाषा में और छोटे सेटो और गाँवों के नाम स्थानीय भाषाओं में हैं। दक्षिण-यात्रा का दूसरा मार्ग दंडकारण्य के बीच में होकर था। वस्तुतः भौगोलिक दृष्टि से यही मार्ग अधिक महत्त्वपूर्ण रहा है। इसे उत्तर-दक्षिण के यातायात की धमनी ही कहना चाहिए। जिस युग में अगस्त्य ऋषि ने हिमालय का गर्व उद्धित करके इस मार्ग की स्थापना की होगी, तब से आज तक इस मार्ग का महत्त्व अटूट बना हुआ है। रामचन्द्र ने बनभास के समय इसी मार्ग से दक्षिण में प्रवेश किया था। वाल्मीकि ने इसी मार्ग के आश्रय से राम के प्रस्थान का वर्णन किया है। अयोध्या से तमसा (वर्तमान टास, सरू से १० मील पश्चिम), वेदनुति (चौना नदी), कोशल, गोमती, सर्पिका (सई), शरयू वन पार करते हुए राम गंगा-नद पर गृहधरपुर पहुँचे। यहाँ तक उक्त मङ्गल गनी हुई थी। इसके आगे राम रथ पिदा रुके पैदल ही चले। गंगा पार करने के लिए नाव मिली, पर आगे प्रवाण में भगवान् जान से होकर डूबने लगे मीन प्रतिदिन बलने हुए राम ने चतुर्ग पार का तब लक्ष्मण ने अपने हाथ में रत्न और काज का बंड बनाना पड़ा। चिंतुत म अगस्त्य के पास शरभ ऋषि का आश्रम मिला। बेरा (आधुनिक बेनगगा) के स्रोत के आश्रम लुत्ताक्ष का नाम था। वहाँ लमीप म पचाप्तरमू स्थान के पास रागगिरि (आधुनिक रामदेक) पर्वत पर राम ने दश वर्ष ध्वनीत किए। यहाँ मेनदूत के 'जनकनयनास्तान पुण्यादक आश्रम' थे। लुत्ताक्ष के आश्रम में लगभग पंच राजन पर अगस्त्य सुनि का अत्यन्त प्रसिद्ध आश्रम था।

अगस्त्य ने राम को पंचनदी का मार्ग बताया।^१ आज

१ राम की बनयात्रा के मार्ग के लिए देखिए—Pargiter, Geography of Rama's Exile, JRAS, 1894, pp 231-264

भी मनमाड के दक्षिण में चार मील की दूरी पर नासिक की जानेवाली सड़क के बाईं ओर 'अगस्तिपुरी' में अगस्त्य सुनि की दुटिया बताई जाती है।

इस प्रदेश से बढ़कर अगस्त्य का अगला स्थान दक्षिण के मलय पर्वत में प्राप्त होता है। भास ने अविमारक नाटक में कहा है—'अथ भगवन्तमगस्त्यभाराधयितु मलयपर्वतं विद्याधरैस्तस्यः प्रारब्धः।' अर्थात् आज भगवान् अगस्त्य की पूजा के लिए मलय पर्वत पर विद्याधरों का उत्सव है। तामिल के प्रसिद्ध महाकाव्य शिलप्पाविकारम् (सर्ग ८) में अगस्त्य को 'पोडियिल पर्वत का अधिपति ऋषि' कहा गया है। यह पाश्च देश में मलय पर्वत की ही एक चोटी की संज्ञा थी। तामिल पुराणों के अनुसार इन्द्र-पुत्र जयन्त और उर्वशी को अगस्त्य के कोप का भाजन बनना पड़ा था। शापभ्रष्ट उर्वशी ही शिलप्पाविकारम् (= नूपुर वृत्तान्त) महाकाव्य की प्रतिलुन्दरी नायिका माधवी थी। इस प्रकार तामिल साहित्य में अगस्त्य सदा से गौरवशाली पद पर अविधित रहे हैं।

मुनीष ने सीता-अन्वेषण का मार्ग बताते हुए हनुमान् से मलय पर्वत पर अगस्त्य के दर्शन करने को कहा (किष्कि ४१:१६) और उसके भी बाद सागर के बीच में अगस्त्य से विनिवेशित किसी पर्वत पर पहुँचने का आदेश दिया।

भारत की सीमा समाप्त होने पर अगस्त्य बृहत्तर भारत की उत्तु हो जाते हैं। अगस्त्य का नाम मानों भारत और उसके बृहत्तर भागों को मिलानेवाला सेतु है, जिसकी स्मृति समुद्र के इस पार और उस पार भी आज तक सुरक्षित है।^१

१ जावा द्वीप के मध्य प्रदेश से ईस्वी सन् ७३२ का सुरा हुआ एक लेख मिला है। इसमें दक्षिण भारत में स्थित अगस्त्य ऋषि के 'कुंजर कुंज' नामक आश्रम का उल्लेख है। ईस्वी सन् ७६० के एक अन्य लेख में मशपि अगस्त्य की एक प्रतिमा की स्थापना का चिक्र आया है। इसके बाद के ईस्वी सन् ८६३ के एक अभिलेख में, जो सच्छा में नहीं है, बल्कि जावा की प्राचीन भाषा में है, यह वक्तव्य है कि अगस्त्य के वराज जावा द्वीप में आकर बस गये थे। इन सब बातों से यह स्पष्ट है कि उपरोक्त काल के लगभग अगस्त्य का मत वहाँ प्रचलित था। (The Cultural Heritage of India, Vol 3, p 112)



समुद्र के गर्भ में

आधा मील की डुबकी लगानेवाला साहसी डा० बीव

प्रकृति के रहस्यों का उद्घाटन करने की अदम्य जिज्ञासा से प्रेरित होकर मनुष्य ने आकाश, धरती और सागर—सभी के परदे के भीतर झाँकने की कोशिश की है। प्रस्तुत लेख मनुष्य के उपरोक्त साहसपूर्ण प्रयत्नों के अमर इतिहास का ही एक अध्याय है।

बुधवार, १५ अगस्त, १९३४, का प्रातःकाल ! बरमुदा द्वीप के नॉनसच बन्दरगाह पर पौने सात बजे लोगों की झांसी भीड़ जमा है ! समुद्र के बीच खड़े एक स्थिर-से जहाज पर लोगों की आँखें गड़ी हैं। डेक पर कुछ लोग एक बड़े ढोल के पास खड़े हैं, जिसमें कुछ हजार फीट रस्सी लपेटी पड़ी है। रस्सी का मँह पानी में उतार दिया गया है और धीरे-धीरे ढोल से रस्सी निकलती-हुँ जा रही है। साथ ही एक तख्ते पर सूचना के लिए कुछ अंक भी लिखे जा रहे हैं।

लगभग साढ़े चार घंटे से भी अधिक समय तक लोगों की जिज्ञासु दृष्टि इस दृश्य को देखती रही। घड़ी ने सवा ग्यारह बजाया। लोगों ने तख्ती पर देखा—‘३०२८ फीट’ ! और रस्सी वापस ढोल में लपेटी जाने लगी। अब लोगों की आँखें पानी से निकलती हुई उस रस्सी की ओर

खिंच गईं। थोड़ी ही देर बाद पाँच फीट चौड़ा एक फौलादी गोला पानी की सतह से ऊपर निकल आया। अभी वह आधा ही बाहर निकला था कि उसके गोल चमकते हुए छोटो-से दरवाज़े में से एक आदमी का चेहरा और आँखें चमक उठीं !

हथौड़े और औजारों की मदद से स्फटिक का चमकीला

दरवाजा अलग कर दिया गया। एक लम्बा, डुबला-पतला आदमी इस १४ इंच चौड़े दरवाज़े में से सिर के बल बाहर निकला, एकदम प्रसन्न और विजयसूचक मुखमुद्रा लिये हुए ! दुनिया का यह पहला आदमी था जिसने समुद्र में आधे मील से भी अधिक नीचे तक गोता लगाने में सफलता प्राप्त की थी।

डाक्टर विलियम बीव का नाम आज जन्तु-विज्ञान एवं समुद्री खोज के विशेषज्ञ के नाते सारी दुनिया में विख्यात है। सन् १९३१



समुद्र के गर्भप्रदेश के आविष्कारक डा० बीव (चित्र में दाहिनी ओर) और उनका अद्भुत पनडुब्बा गोला

यह बरमुदा में ३०२८ फीट (लगभग आधा मील) गहरा गोता लगाने के बाद समुद्र में बाहर निकलने के समय लिया गया फोटो है।

से लगातार यह साहसी व्यक्ति समुद्र के अन्दरूनी रहस्यों के अनुसंधान में सलग्न रहा है। 'उत्तरो की परवा न कर यह साहसिक केवल गोतागोरो का नवच पहने ही दो बार समुद्रतल की काफ़ी गहरी छेद कर चुका था, किन्तु जिज्ञासा और भी अधिक गहरे पैठने के लिए उसे प्रेरित कर रही थी। उल्लिखित वक्त्र इस काम में साथ नहीं दे सकता था, इसीलिए इस अजीब फ़ोलादी गोले का आविष्कार किया गया।

पॉच फ़ीट की इसकी चौड़ाई है। दरवाजे की जगह पर एक १४ इंची छेद है, जिसे स्फटिक की तीन इंच चौड़ी पारदर्शक तख्ती से ढक कर दिया जाता है। अन्दर बैठे हुए आदमी बाहर का दृश्य इसमें से गूगुरी देखा सकता है। इस गोले का 'बॉथीस्फीयर' (Bathysphere) नाम दिया गया है। अन्दर दो आदमी के लिए बैठने की जगह, ऑक्सीजन की टुम्बियाँ, हेमरा, टेलीफ़ोन, तथा कुछ वैज्ञानिक यंत्र एन रासायनिक चीज़ें रखी हुई हैं। सर्वलाइट और गमा के लिए बिजली का प्रबंध है। पानी की गहराई में इन वायुिका की जीवन-रक्षा एन पने व्यवहार में जन्तु-परीक्षा के लिए ही इसमें यह सब सजावट की गई है।

गोला या तो बहुत पहले ही तय्यार हो चुका था, किन्तु १९३३ के पूरे साल भर वह यों ही पड़ा रहा—कुछ मौसम की अनुकूलता न होने के कारण और कुछ कल-पुर्जों के अधूरेपन की वजह से। इस बीच लाभा मनुष्या ने इनकी भीतर भौककर कहा—इश्तर बचाए, ऐने मयाफ़ गोले में बैठ हमें समुद्र में नहीं उतरना। उर या भी दरअसल ऐसा ही। मरुड़ियों ने सुरन्ति स्थान समझ इसमें अपने जाले उड़े इस्मिमान से बना लिए थे। चाग़ गार बूल जमा थी। भग ने पुर्जों को प्रेशर बना रक्का था। इनकी सज़ाई निहायत ज़रूरी हा गई थी।

अगस्त १९३४ में गोता लगाने का तय हुआ, किन्तु चलने के पहले जय वैज्ञानिका ने दूध-पुर्जों की पराक्षा की तो स्फटिक को खिड़की को टूटा पाया। इसे दूसरी अच्छी स्फटिक तख्ती से बदल दिया गया। ऑक्सीजन की तुरी, टेलीफ़ोन के यंत्र, वगैरह भी नए फ़िट कर दिए गए। दूर से स्फटिक की खिड़की अब कोइन्स हॉरे की तरह चमक रही थी। डाक्टर गीन का दिल भी पिल उठा। उसे निश्चय हो गया कि अब वह मनमानी गहराई तक उतर सकेगा।

आइए, अब हम आपको समुद्र के भीतर ले चलते हैं, नहाँ 'बॉथीस्फीयर' में सुरक्षित बैठे डाक्टर गीन

और उनके मित्र मि० पॉटन समुद्र के अद्भुत दृश्यों का निरीक्षण कर रहे हैं। मि० पॉटन का केमेरा अपने काम में व्यस्त है। मुँह के सामने लगे टेलीफ़ोन से लगातार ऊपर खबरें भेजी जा रही हैं। उनके कान ऊपर की तरफ़ मुनने में लगे हुए हैं। उनके चारों ओर घना अंधकार है। सॉय-सॉय करती हुई पानी की तेज लहरें उनके बॉथीस्फीयर पर कई टन का दबाव डाल रही हैं। इस वक्त्र के समुद्र की सतह से कोई २००० फ़ीट की गहराई में चक्कर काट रहे हैं। अचानक उन्हें सदा मालूम हुआ। उन्होंने बिजली का एक बटन दबाया और उनका बॉथीस्फीयर गरम हो गया।

जब वे पानी में उतरे थे, उस वक्त्र सूर्य के प्रकाश से पानी सुनदला हो रहा था। वे अधिकाधिक नीचे बैठते चले जा रहे थे। पानी का रंग धीरे-धीरे हरा और फिर नीला हो गया। उस वक्त्र के १६० फ़ीट से अधिक गहराई में उतर चुके थे। उनके बॉथीस्फीयर की काली दिवालें भी हरी-नीली भाँई से चमक उठीं। वे समुद्र के बीच उगी हुई भाँड़ियाँ को चीरते हुए नीचे उतरते गए। विचित्र विचित्र प्रकार की छोटी मछलियाँ उनके दरवाजे के सामने से फुदक जाती।

२०० फ़ीट की गहराई में रंग फीका पड़ गया। अँधेरे मसलने पर भी यह निश्चय नहीं हो सका कि पानी का रंग हरा है या नीला अथवा दोनों ही रंग का। उस हरे-नीले प्रकाश में उन्होंने वे मछलियाँ देखीं जो कभी-कभी समुद्र की सतह पर भी चक्कर लगा देती हैं। अब वे कुछ और नीचे उतरे। अन्धकार बढ़ता गया। ३२० और इससे अधिक गहराई पर कुछ मछलियाँ नाचती हुई इनकी स्फटिक की खिड़की के सामने से निकल गईं। वे चमक रही थीं, सितारों की तरह। प्यान्ग्रा ये नीचे बढ़ते गए, अन्धकार भी घना होता गया। लेकिन इस घने अन्धकार में वे स्वयं-प्रकाशित मछलियाँ आकाश में फैली नक्षत्र-मालिका की तरह चमकमाती थीं।

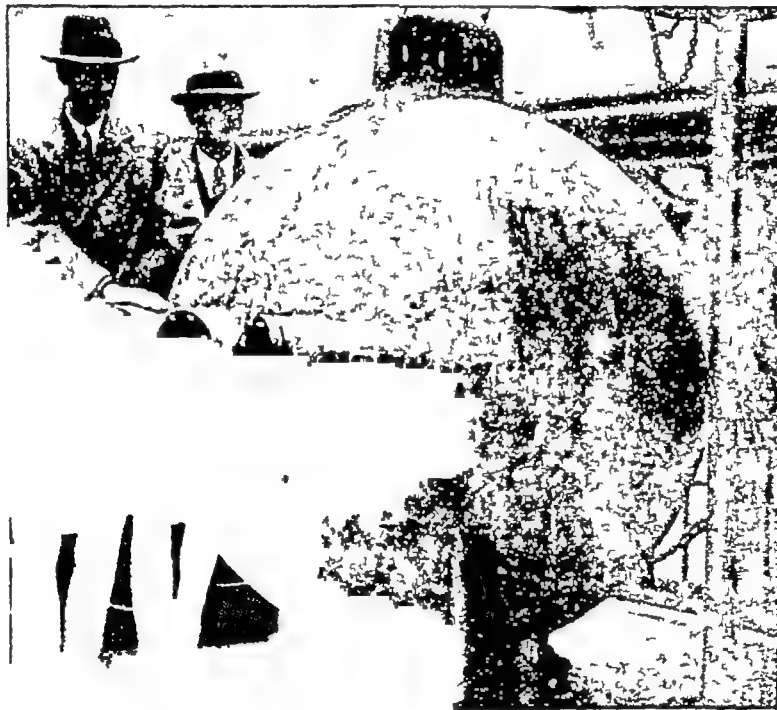
वे नीचे उतरते ही गए, ४००-५००-६०० फ़ीट नीचे। अधकार भी इनके साथ-साथ बढ़ता चला जा रहा था। तदा इतनी अधिक बढ़ गई थी कि उनके हाथ और पदन झोंपने लगे थे, किन्तु उनका धैर्य न टूटा। टेलीफ़ोन द्वारा लगातार वे समुद्र के रमणीय दृश्य का हाल ऊपर खड़े लोगों को सुनाते जा रहे थे। एक बड़ी सी मछली चमककर बड़े कौतूहल के साथ उनके बॉथीस्फीयर को छूती हुई निकल गई। कहीं बड़ी-बड़ी पछवाली, कहीं धनुषा-

कार, कहीं तीर की तरह लंबी मछलियाँ उनके सामने नाचतीं, फुदकतीं और अपने ससार में इस नए बड़े-से गोल जन्तु को देख खिलखिलाकर हँस पड़तीं। वे चकित और मुग्ध थीं बॉथीस्फीयर की घरघराहट और सर्व-लाईट की तेज रोशनी पर। उनमें भय का भी संचार हो रहा था। सदियों से क्या, अनगिनत युगों से इस 'अंधेरे प्रदेश' में प्रकाश की एक भी किरण न पहुँच पाई थी। अन्धकार का ही यहाँ एकछत्र राज्य था। लाखों वर्षों के अधकार के इस प्रदेश में आज अचानक यह अजीब-सा चमकीला गोल जंतु कहाँ से आ पहुँचा। पाताल के निवासी इन एकांत जीव-जंतुओं में इसके कारण मानो तहलका मच गया था।

७०० फीट से १००० फीट की गहराई में और भी कई अजीब वस्तुएँ देखने में आईं। कॉपेपॉड्स, सेगिटा और ऐसी अनेक मछलियाँ दिखाई पड़ रही थीं। टेलीफोन पर इन सबका वर्णन करते-करते बीब का मुँह थक चला था। लेकिन ज्यों-ज्यों नए-नए आश्चर्य उसके सामने आते जा रहे थे, उसका उत्साह बढ़ता जा रहा था।

पानी का रंग इस वक़्त ऐसा था जैसा अमावस की रात का होता है—धुंधला, अस्पष्ट। दोपहर की दमकती सूर्य-किरणों का भी प्रवेश इस भाग में निषिद्ध था। बिजली का एक बटन दवा और आसपास का भाग चमक उठा। एक चार फीट लम्बी काली आकृति सामने आ रही थी। उन्होंने फौरन बच्ची बुझा दी। किन्तु वह मछली न जाने कहाँ गोता खा गई। वे और नीचे उतरे—११०० फीट। बिजली के प्रकाश से समुद्र का अंतरतम फिर जगमगा उठा था। एक मछली सर्वलाईट की रोशनी में कुछ देर तक बड़े मज़े से झूलती रही। एक और मछली उनकी

स्फटिक की खिड़की को भाड़ू लगाती हुई भाग गई। १५०० फीट की गहराई पर उनके हाथ पैर काँपने लगे—भय से नहीं, सर्दी से। गहरा अधकार और कड़ाके की सर्दी—और वह भी पानी की छत के नीचे—दिल दहला देनेवाली चीज़ें हैं। और फिर यदि देखने ही की बात होती तब भी ठीक था, पर उन्हें तो लगातार बोलना था उस प्रदेश के बारे में जहाँ की जानकारी उनसे कोसों दूर थी। जरा सोचिए, क्या हालत होगी उस आदमी की, जिसे लंदन शहर में दाखिल होते ही वहाँ के रीति-रिवाज़ों और रहन-सहन पर भाषण अथवा राय देने के लिए मज़बूर कर दिया जाय ॥



डा० बीब और उनके पनडुब्बा गोले का एक और चित्र

(डा० बीब बाईं ओर हैं ।)

बजती रही, लेकिन कोई उत्तर नहीं! भयोत्सुक सब चुप एक-एक डेक पर पड़ी मौन घड़ी को देखते रहे। आखिर टेलीफोन को क्या हुआ? क्या वे दोनों साहसिक सचमुच ही खतरे में पड़ गए? समूचे गोले को कोई बड़ी सी मछली तो नहीं निगल गई? या बॉथीस्फीयर ही तो न फट पड़ा? पर बात दरअसल कुछ और ही थी। वास्तव में, बीब ने एक ऐसी आश्चर्यजनक मछली देखी कि वह टेलीफोन छोड़ सिं-वार्टन को उनके कैमेरे से हटा अपने पास घसीटने के लिए दौड़े। मछली बहुत बड़ी नहीं थी, केवल २ फीट उसकी लम्बाई थी। लेकिन उसके शरीर पर मानों हीरे,

ऊपर के लोग बड़े भय और आश्चर्यमिश्रित कौतूहल से नीचे का हाल टेलीफोन पर सुन रहे थे कि एकाएक सबके मुँह सूख गए। बॉथीस्फीयर खतरे में है! पाँच सैकण्ड बीते और फिर पाँच सैकण्ड हो गए, लेकिन डाक्टर बीब टेलीफोन पर से मानों गायब थे। इतने विलम्ब का अर्थ था खतरा! जवाब के लिए लगातार ऊपर से घटी

पन्ने, मासिक और मोती सब जड़े थे। पाँच कृतारों में ये बड़े सुहावने चमक रहे थे। कुछ ही सैक्रेण्ड तक वे इस विचित्र मछली को देख पाए होंगे कि वह इठलाती हुई अपनी भलक दिखा मोता लगा गई।

इस समय वे २३०० फीट की गहराई में थे। उनके नए रिकार्ड क्रायम करने के उपलक्ष्य में ऊपर से टेलीफोन द्वारा बधाइयाँ भेजी जा रही थीं। केवल 'धन्यवाद' कहकर ही डाक्टर बीच फिर नए-नए जन्तुओं के वर्णन में लग गए। २५०० फीट पर पहुँचकर उन्होंने आधे घंटे विश्राम लिया, पानी की छत के ही नीचे। चौड़ी, लम्बी और चन्द्रमा-सी चपटी मछलियों ने उनका आतिथ्य किया। कुछ ने इतनी ज़ोर से इन्हें धक्का दिया कि बाँधीस्कीयर की दीवाल से इनके सिर टकरा गए। सचमुच दी बड़ी मजेदार विश्रामस्थली रही होगी वह!

अब वे और नीचे उतरे। अन्धकार उनके साथ था— इतना घना कि उसके मुक़ाबले में रावण की तमावसवाली रात को भी काली कहने में द्विक्रियावाट होगी। १५०० फॉट की रोशनी के सहारे वे नीचे की ग़ोर घुसे चले जा रहे थे। साहस था, धैर्य था और प्रबल जिज्ञासा थी। इसी समय एक इन्द्रधनुष ने उनका स्वागत किया। तदनंतर एक सीधी लाल मुँहवाली मछली आई और कुछ देर इन्हें देख चली गई। एक और मछली, जिसकी आँखें चाँदी की तरह चमक रही थीं, इसी तरह एक भलक दिखाकर हूँ गई। इन जन्तुओं की यह फ़िल्म बदलती ही जा रही थी।

२८०० और २५०० फीट की गहराई में उन्हें और रुई विचित्र जन्तु मिले। एक बड़ा-सा मच्छ ऐसा चमक रहा था मानो “समुद्री बिजलीघर” हो। तमाम जलप्रदेश उसके प्रकाश से उद्भासित था। कुछ जन्तु ऐसे थे जिनके केवल दाँत ही चमकते थे। कोई-कोई तीखे काँटे लिये हुए थे। कोई हल्के थे तो कोई मनो भारी। इस प्रदेश में इन्हीं का एकछत्र राज्य था।

पर इन जन्तुओं का जीवन भी सर्प से ज़ाली नहीं दिखाई पड़ा। सबल की ही सत्ता का नियम यहाँ और भी प्रबल एव प्रत्यक्ष रूप से सामने आया। यहाँ की छोटी मछलियों का जीवन पृथ्वी के निरीह एव असहाय मनुष्यों से अधिक सुरक्षित नहीं। ऊपर जिस तरह कुछ लोगों के स्वार्थ के कारण अन्य लोगों का निरन्तर रक्षोपण हुआ करता है वैसी ही प्रवृत्ति पृथ्वीतल से २५०० फीट नीचे भी काम करते स्पष्ट रूप से

दिखाई दी। यह सर्प न जाने कब से चला आ रहा है और न जाने कब ग़तम होगा !!

लेकिन यह क्या, उस छोटी-सी मछली ने उस भीमकाय मच्छ को भगा दिया। मछली अपने मुँह से आग उगलने लगी। मच्छ की आँखें इससे चाँधिया गईं और वह भाग चला। मछली ने फिर अपने कलेजे में आग समेट ली। डाक्टर बीच और उनका साथी इस दृश्य को देख दग रह गये।

एक और दृश्य सामने आया। अपने आहार के लिए एक मछली ने अपनी पूँछ फैलाई। कुछ छोटी छोटी मछलियाँ बेचारी निरपराध उसमें कैद कर ली गईं। पर पूँछ ज्योंही मुँह की ओर उठी कि मछली की नाक में किसी ने सुई भोंक दी। वह तिलमिला उठी। मौका पाकर छोटी-छोटी मछलियाँ निकल भागीं। ईश्वर ने इन छोटे प्राणियों को अपनी रक्षा के ही लिए समवत. ये शत्रु प्रदान किए हैं। सच में उसे छोटी का कितना ग़याल है!

इस तरह हमारे ये साहसिक यात्री नीचे की ग़ोर धसते चले गए। सारा झाका मानो उनकी आँखों में खिंचता जा रहा था। अब वे ३००० फीट की गहराई में थे। उनके हाथ शीत से ठिठुर रहे थे। देखे गए आश्चर्यों का हाल लिखने के लिए क़लम हाथ में न थमती थी। चार घंटे से भी अधिक समय से वे इस लोहे के गोल कठरे में बंद थे। बैठे-बैठे उनके आग अँकड़ा उठे थे कि उन्होंने ऊपर से एक भयप्रद फुसफुसाहट सुनी। उन्होंने बार-बार जानना चाहा कि क्या संदेश है पर वे न जान सके।

अब वे ३०२८ फीट पर पहुँच चुके थे। ढोल में लपेटी रस्ती का दूसरा छोर आ पहुँचा था। इनके कौतूहल और ऊपरवालों की मुशी का ठिकाना न था। इनकी और हिम्मत बढ़ चुकी थी, आश्चर्यों ने इनका हौसला बढ़ा दिया था। इन्होंने और ढोल देने के लिए टेलीफोन किया। किन्तु सुनवाई न हुई और ये ऊपर खींच लिये गए। क़रीब साढ़े ग्यारह बजे ये लोग फिर अपनी दुनिया में वापस पहुँचे।

डाक्टर बीच ने सबका अभिनंदन करते हुए ऊपर टेलीफोन पर बैठे हुए व्यक्ति से पूछा—वह आखिरी बार तुमने क्या फुसफुसाहट की थी जिसे तुमने मेरे लाख पूछने पर भी न बताया?

जवाब मिला—कुछ नहीं, जरा रस्ती टूट गई थी। सौभाग्य से सम्हाल ली गई।

चाप धृवी की अपेक्षा केवल पॉंचवॉ भाग ही होगा। वहाँ तो चावल भी न गलेगा। केवल उनका गरम होते ही भाप के बुलबुले उठने लगेंगे और पानी जोर से खौलता जान पड़ेगा। वहाँ ऐसे बरतन में रसोई बनानी पड़ेगी, चिमने से भाप निगलने का केवल एक छोटा-सा रास्ता हो और उस पर कमानीदार टक्कन लगा हो। इस नमानी को कसकर हम भीतर का चाप जब झूय बढ़ा देंगे तब क्या हमारी रसोई पक सकेगी। गैस-मास्क बांधने के अतिरिक्त हमको शायद वायु-अभेद्य कपड़ा और टोप भी पहनना पड़ेगा, नहीं तो समझ है, कम वायु-चाप के कारण हमारी नों पट जायें। या यदि इतना न भी हुआ तो शायद हम बहरे हो जायेंगे और बहुत मिचला आयेगी, उसा अचानक ऊँचे पहाड़ों पर पहुँचाये जाने पर अक्सर होता है।

सरदी भी वहाँ बंद पड़ती होगी, परतु गरम झुंडे और आग के मरोते वहाँ रटना शायद असंभव न होगा। तो नो वहाँ हमारे लिए कोई भी निस्तार्कक वस्तु न होगी। मगल विशुद्ध उजाड़-सा देश और अधिक न्यानों निकोरा रेगिस्तान जान पड़ेगा।

दूरदर्शक से मगल

प्राय सभी लोगों ने सुना होगा कि मगल पर नहरें देखी गई हैं और इसीलिए वैज्ञानिक समझते हैं कि मगल पर प्राणी हैं। परतु मगल पर नहरें देखी गई हैं या नहीं, अभी इसी बात में शक है। कुछ ज्योतिषियों को नहरें दिखलाई पड़ी हैं, कुछ को नहीं। असल बात क्या है यह समझाने के लिए आवश्यक जान पड़ता है कि दोनों ओर का बयान पाठक के सामने रख दिया जाय। परतु विवादमय प्रश्नों पर विचार करने के पहले उन बातों का दिग्दर्शन कराना भी आवश्यक है चिनके बारे में सभी एकमत हैं। स्मरण रखना चाहिए कि निकटतम दूरी पर आ जाने पर बड़े दूरदर्शकों में भी मगल एक लघु से उछ छोटा ही दिखलाई पड़ता है। अपनी अधिक चमक और हमारे वायुमण्डल की चंचलता के कारण मगल का भ्रम हमें पूर्णतया स्पष्ट नहीं दिखलाई पड़ता। उदाहरण जान पड़ता है जैसे मगल और हमारे बीच कुम्हार का आयाँ जल रहा है और वायु बगाने नाच रही है।



शाय्यापरेली

जिम्ने पहले-पहल मगल पर गैवाओं को दख-कर घोषणा की कि वहाँ पर नाले हैं।

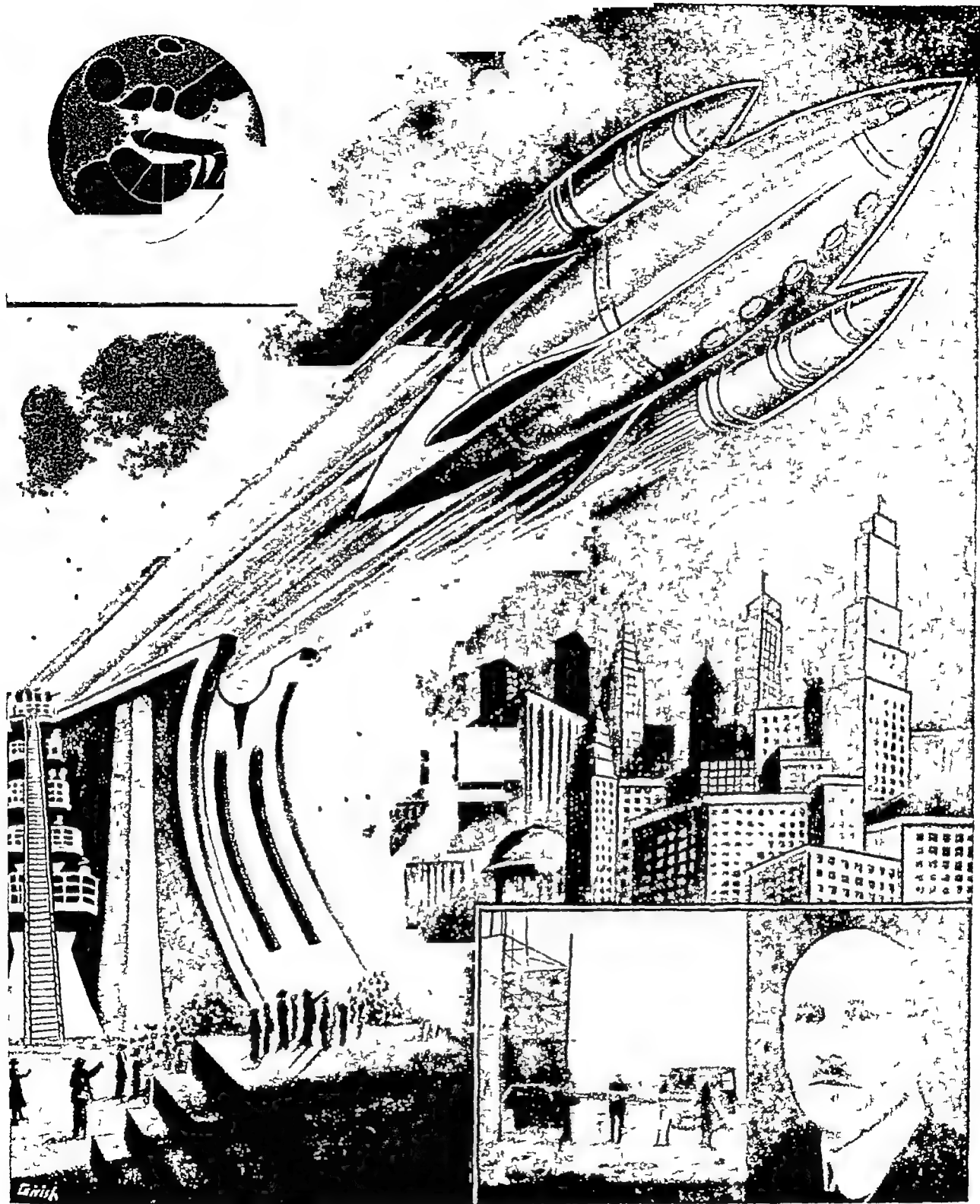
स्पष्ट है कि ऐसी प्रतिबुद्ध दशा में सूक्ष्म चिह्न निश्चय-पूर्वक देखे नहीं जा सकते। कभी-कभी जब वायुमण्डल कुछ अधिक निश्चल हो जाता है तो सूक्ष्म चिह्नों की भूलक हमें मिल जाती है। हाथ से खिचे मंगल के नक्शों में सब चिह्न वास्तव से वही अधिक स्पष्ट रंगे जाते हैं। यदि कहीं उन्हें अपने वास्तविक स्वरूप में हम प्रदर्शित करना चाहें तो उनको इतना फीका बनाना पड़ेगा कि वे कभी हमको दिखलाई पड़ेंगे, कभी न दिखलाई पड़ेंगे।

मगल पर कुछ स्थूल चिह्न ऐसे भी हैं, जिनके बारे में किसी को संदेह नहीं है। मगल का त्रिं लाल दिखलाई पड़ता है और उसमें कुछ मैले हरे रंग के चिह्न दिखलाई पड़ते हैं। त्रिं के ऊपर के या नीचे के भाग में (कभी-कभी दोनों ओर) सफ़ेद, गोल, और झूय चमकते चक्रते दिखलाई पड़ते हैं। इसमें संदेह नहीं कि ये मंगल के उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों के पक्ष के बर्फ के मैदान हैं। श्रुत-अनुसार ये छोटे और बड़े भी होते रहते हैं। जिधर गरमी पड़ती रहती है उधर पिघलने के कारण बर्फ का मैदान छोटा होता रहता है। दूसरे आधे में उस समय सर्दी का मौसम रहता है और इस-लिए उधर बर्फ का क्षेत्रफल बढ़ता है।

पहले लोग समझते थे कि मगल का लाल भाग जमीन है और हरा भाग पानी। परतु दूरगोनों की शक्ति बढ़ने पर सिद्ध हुआ कि हरा भाग समुद्र नहीं है। यदि वह वस्तुतः समुद्र होता तो उसमें सूर्य का प्रतिबिम्ब दिखलाई पड़ता, परतु सूर्य के प्रतिबिम्ब की कौन कहें, उसमें रेखाएँ भी देखी गई हैं—वे ही रेखाएँ जिन्हें कुछ ज्योतिषी नहर मानते हैं। इसके अतिरिक्त श्रुत के अनुसार इन भागों का रंग थोड़ा-बहुत बदलता भी है। लाल भाग अब रेगिस्तान माना जाता है।

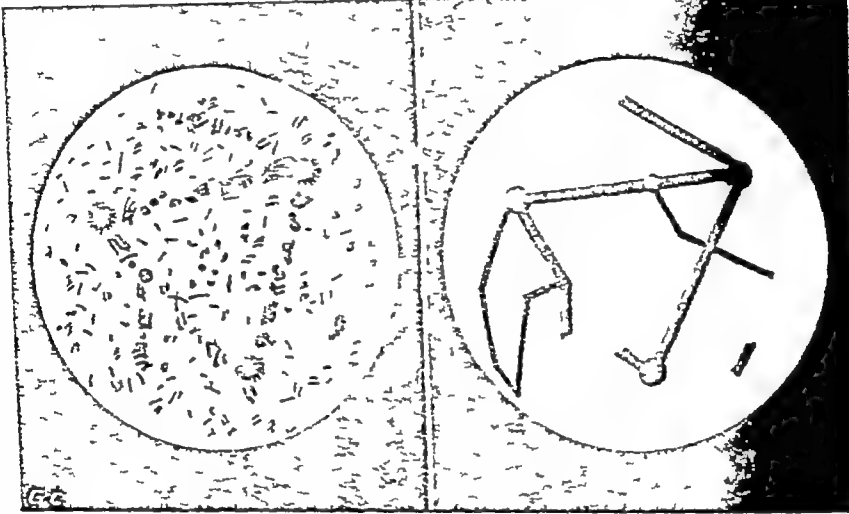
क्या मंगल में नहरें हैं ?

१८७७ में इटली के ज्योतिषी शाय्यापरेली ने घोषणा की कि उसे मगल पर नाले दिखलाई दिए हैं। नाले की इंग्लिश भाषा में 'केनाल' कहते हैं और यह अंग्रेज़ी शब्द 'कैनाल' से मिलता-जुलता है। इसलिए तब फल गई कि मगल पर नहरें देगी गई हैं। नहरों के देखे जाने



मंगल की यात्रा के स्वप्न देखे जा रहे हैं। इस संबंध में अमेरिका के प्रो० गॉर्डन सबसे अधिक प्रयत्नशील हैं। ये एक ऐसे राकेट-यान का निर्माण करने की कोशिश में हैं जो यात्रियों को लेकर भीषण गति से शून्य में इतनी लंबी यात्रा कर सके। ऊपर के चित्र के मध्य में सूदूर भविष्य में ऐसा ही कोई राकेट-यान पृथ्वी से यात्रियों को लेकर किस प्रकार शून्य में दागा जायगा, इसकी कल्पना है। ऊपर बाएँ कोने में मंगल है जो इस यात्रा का लक्ष्य है। नीचे दाहिने कोने में प्रो० गॉर्डन और उनके एक छोटे-से प्रयोगात्मक राकेट को दागने की तैयारी का चित्र है।

का विद्वान्त इस प्रकार भ्रमग्रस्त उत्पन्न हुआ, परन्तु बहुत पीछे, जब लोगों ने इन रेखाओं को और अच्छी तरह देख पाया, तब कई एक की धारणा बरी हुई कि जो रेखाएँ दिखलाई पड़ती हैं वे वस्तुतः कृत्रिम नदरे हैं, नाले नहीं हैं। कारण यह था कि ये रेखाएँ बहुत लगी और बहुत सीरी दिखलाई पड़ती हैं। परन्तु यह शायदपरेली की गोपणा के वर्षों पीछे की बात है। जब शायदपरेली ने इनके देखने की सूचना पहले परल अन्य ज्योतिषियों को दी तो वे इनको नहीं देख पाये। शायदपरेली का दूरदर्शक छोटा—एक नौ इंच व्यास का—था। दूसरे ज्योतिषियों के पास इसके बड़ी बड़े दूरदर्शक थे। तो भी उन को रेखाएँ नहीं दिखलाई पड़ी। इस लिये लोगों की राय ठहरी कि शायदपरेली को धोखा हो गया है। दो वर्ष बाद मगल फिर पृथ्वी के समीप



आया तब शायदपरेली ने फिर मगल की सतह की सूक्ष्म जाँच की और बतलाया कि कुछ नदरें दोहरी हैं और दूर तक एक दूसरे के समानांतर चली गई हैं। तब अन्य ज्योतिषियों को पूर्ण रूप से विश्वास हो गया कि शायदपरेली को किसी कारण भ्रम होता है, क्योंकि बड़े दूरदर्शकों में दोहरी को कौन बड़े, एकदरी रेखाएँ भी नहीं दिखलाई पड़ती। यदि वस्तुतः दोहरी रेखाएँ होती तो दोनों मिलकर कम-से-कम एक रेखा की तरह तो अवश्य दूसरों को भी दिखलाई पड़ती। यह प्रश्न इसी असतोऽजनक अवस्था में ग्यारह वर्ष तक पड़ा रहा। तब दूसरों ने भी और बड़े-बड़े दूरदर्शकों

से थोड़ी सी रेखाएँ देखीं। इनमें से कुछ दोहरी भी दिखलाई पड़ी। १८६२ में पिचरिंग ने देखा कि ये केवल लाल रेगिस्तानों में ही नहीं, उन सौवले भागों में भी थी जिन्हें लोग उस समय तक समुद्र मानते थे। जहाँ रेखाएँ एक दूसरे से मिलती थी वहाँ मैले हरे गोल धब्बे दिखलाई पड़े। यदि रेखाएँ नहरें हैं तो अग्न्य उनके मिलन-बिंदु के पास हरे-भरे भूमि खड्ड हों और ये ही हमें धब्बों की तरह दिखलाई पड़ते होंगे। लॉवेल ने अनेक नई नहरों और धब्बों का पता लगाया और देखा कि नहरों का रंग ऋतु के अनुसार बदलता

रहता है। लॉवेल का हृदय विश्वास था कि मगल पर वस्तुतः नहरें हैं। उसका सिद्धांत था कि असली नहरें वास्तव में बहुत पतली होती होंगी और हमें को दिखलाई नहीं पड़ती होंगी। जो कुछ हमको दिखलाई

पड़ता है वह नहरों की अगल-बगल की जमीन है। यह पहले गाडे भूरे रंग की रहती है। जब सप्तीपवर्ती ध्रुवप्रदेश पर गर्मी की ऋतु के कारण वर्षा पियलने लगता है तब पानी, या तो त्वय, या (जैसा अधिक सम्भव है) वर्षा द्वारा चलाये जाने पर, इन नहरों में बहता है। तब नहरों की अगल-बगल घास पात या फसल उग आती है और हमें यही भूमि मैले हरे रंग की दिखलाई पड़ती है। इन रेखाओं का रंग लगभग ५० मील प्रति दिन के हिसाब से बदलता चला जाता है जिससे पता चलता है कि नहरों में इसी वेग से पानी आगे को बढ़ता है। कुछ महीने

क्या मगल की नहरों-जैसी रेखाएँ केवल हमारी आँखों का भ्रम है? ऊपर के चित्र में बाईं ओर बहुत-से छोटे-बड़े बिंदु और धब्बे जैसे चिह्न एक विशेष ऋतु से अलग-अलग क्षित्तरे पड़े हैं। यदि आप इस चित्र को पंद्रह इंच की दूरी से देखें तो यह आपको कर्तव्य-कर्तव्य बना ही दिखाई देगा जैसा कि दाहिनी ओर के चित्र में प्रदर्शित है। जो लोग मगल पर नहरें होना नहीं मानते, उनका यही कहना है कि वहाँ के अनेक बिंदु बड़े हुए बिंदु ही दूरी की वजह से रेखातुल्य दिखलाई पाते हैं।

वाद रेखाओं का रंग पड़ले-जैसा हो जाता है, जो सूचित करता है कि घात-घात सूख गये या फसल तैयार हो गई। एक गोलार्द्ध में सनाम हो जाने पर, दूसरे गोलार्द्ध में गरमी आरंभ होती है और फिर उधर से रेखाओं का रंग बदलना आरंभ होता है।

जो ज्योतिषी मंगल पर नहरों का होना नहीं मानते हैं वे कहते हैं कि अच्छे दूरदर्शक से देखने पर रेखाएँ सीधी और सँकरी नहीं जान पड़ती। वे दूरी-भूटी, मोटी और भद्दी, अस्पष्ट और अतीक्ष्ण दिखलाई पड़ती हैं। उनका कहना है कि मंगल पर नन्हें-नन्हें बहुत-से धब्बे होंगे और जहाँ कहीं भी दो-चार बड़े धब्बे एक सीध में पड़ गये हैं वहाँ एक सीधी रेखा दिखलाई पड़ने का भ्रम होता है। इसमें सदेह नहीं कि आँखों को

इस प्रकार बराबर धोखा हुआ करता है। तिनेमा-चित्र इस बात के प्रमाण हैं। तिनेमा-चित्रों में वस्तुतः एक के बाद एक असंख्य चित्र दिखलाये जाते हैं; परंतु आँखों को भ्रम यही होता है कि चलती-फिरती तस्वीर दिखलाई पड़ रही है। आँखों के भ्रम होने का दूसरा उदाहरण यह है कि इस पुस्तक में जितने भी फोटो की तरह दिखलाई पड़नेवाले चित्र छपे हैं वे वस्तुतः सब छोटे-बड़े बिंदुओं के समूह हैं। प्रत्येक बिंदु एकसमान काला है। हलके भागों में बिंदु एक दूसरे को छूते भी नहीं रहते। तो भी आँखों को ऐसा ही प्रतीत होता

है कि मानो कालापन अद्भुत रीति से बदलता रहता है। कारण यह है कि एक सीमा है जिसके कि आगे हमारी आँखें देख नहीं पाती। बहुत छोटे-छोटे बिंदु एक सीध में पास-पास हों तो वे एक दूसरे से मिले हुए ही जान पड़ते हैं। यदि आपकी आँखें तेज़ हैं और आप इन चित्रों में सर्वत्र अलग-अलग बिंदुओं को देख सकते हैं तो आप उपरोक्त बातों का समर्थन इन चित्रों को ग़ज़ दो ग़ज़ की दूरी से देखकर कर सकते हैं। और यदि आप पास से भी बिंदुओं को स्पष्ट नहीं देख सकते तो प्रवर्द्धक-ताल (मैगनिफ़ाइंग ग्लास) द्वारा इन चित्रों की परीक्षा करके इनके बिंदु-समूह होने का प्रमाण पा सकते हैं।



लॉवेल

जो मंगल पर नहरें मानने का सबसे बड़ा पक्ष-पाती था।

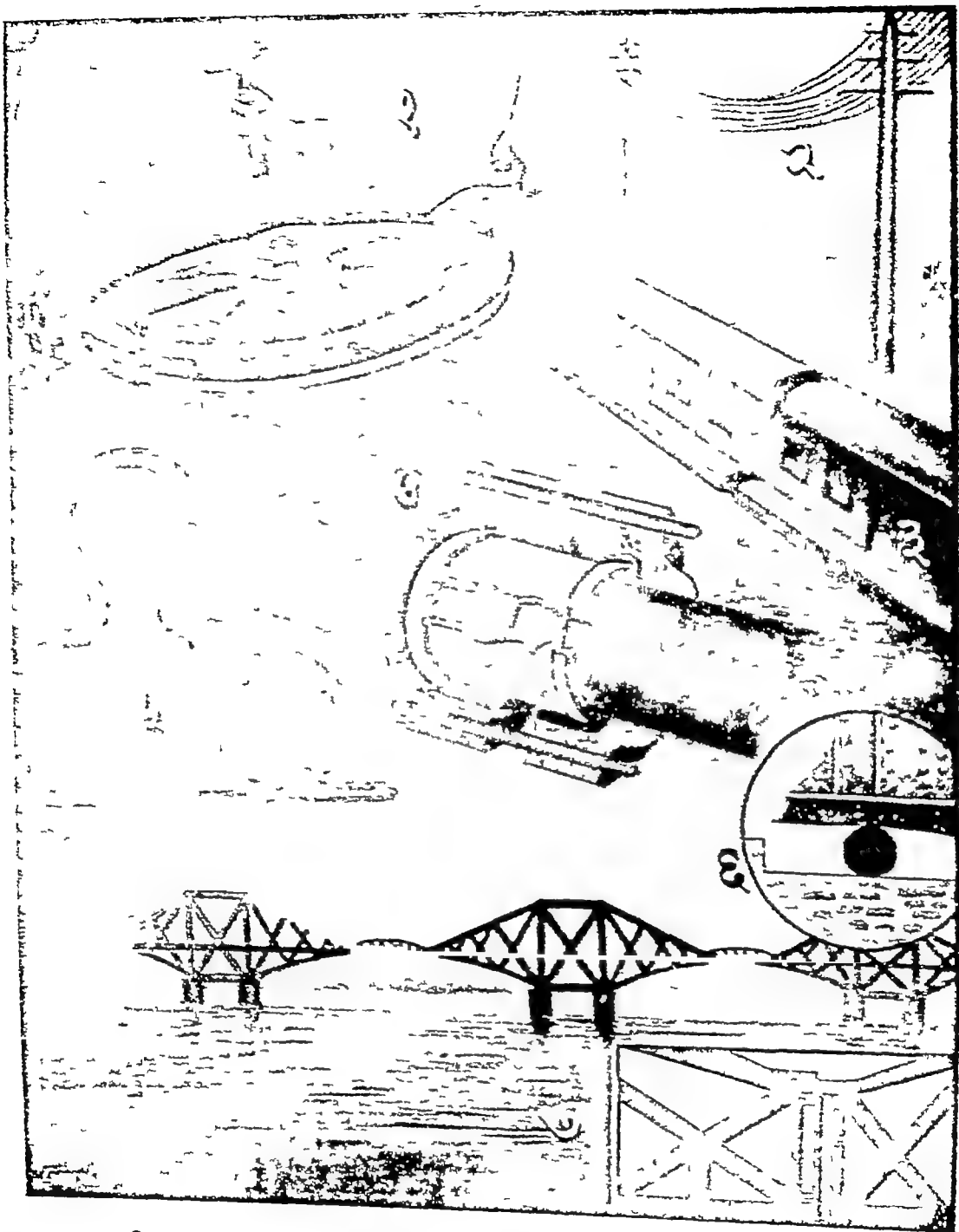
आँखों की इस दुर्बलता को जानते हुए और इस बात को देखते हुए कि बड़े दूरदर्शकों में नहरों के बंदने अक्सर दूरी-भूटी रेखाएँ ही दिखलाई पड़ती हैं अवश्य ऐसा सदेह होता है कि बहुत समभव है, नहरों का दिखलाई पड़ना पूर्णतया भ्रम हो (दे० १०५६ पृ० का चित्र)।

लॉवेल, जो नहरों के अस्तित्व का हृदय पकड़ाती था, कहा करता था कि बड़े दूरदर्शकों में ये नहरें स्पष्ट इसलिए नहीं दिखलाई पड़ती कि हमारा वायुमंडल कभी भी काँची त्वच्छ और निश्चल नहीं रहता। बड़े दूरदर्शकों में केवल प्रकाश बढ़ जाता है; आकाशीय पिंड उनसे अधिक चमकीले और बड़े अवश्य दिखलाई पड़ते हैं, परंतु सूक्ष्म व्योरा सब मिट जाता है। लॉवेल ने स्वयं अपनी बेथशाला ७००० फुट की ऊँचाई पर ऐसे देश (ऐरिजोना) में बनवायी थी जहाँ वायु विशेष रूप से त्वच्छ रहती है। उसका यह भी कहना था कि नहरों की भूलक हमें कभी-ही-कभी, जब हमारा वायुमंडल कुछ भर के लिए नीचे से ऊपर तक निश्चल हो जाता है, मिल जाती है।

शायद परेली की आँखें अवश्य असाधारण रूप से तेज़ थीं, उसने अपने ६ इंच के दूरदर्शक से नहरों को तब देखा जब किसी को इनके होने का सदेह भी नहीं था। उसके बतलाने पर लोग बड़े-बड़े दूरदर्शकों से भी केवल वहाँ बादही उन्हें देख पाये। लॉवेल का दूरदर्शक भी

अपेक्षाकृत छोटा ही, केवल २४ इंच व्यास का, था। परंतु हो सकता है कि लॉवेल की भी आँखें असाधारण तीक्ष्ण रही हों। या समभव है, अपनी भावना के कारण उसे नहरें दिखलाई पड़ती रही हों। कुछ भी हो, हमें मानना पड़ेगा कि अभी निश्चय रूप से सिद्ध नहीं हो सका है कि मंगल पर नहरें देखी गई हैं।

फोटोग्राफ खींचकर नहरों का रहना या न रहना देखा नहीं जा सकता, क्योंकि फोटोग्राफों में कभी भी उतने सूक्ष्म व्योरे अभी तक नहीं उतर पाते, जितने आँख से देखे जा सकते हैं। आँखें वायुमंडल के क्षणभर भी स्थिर हो जाने का लाभ उठा लेती हैं।



चित्र १—वाष्प के कारण होनेवाले प्रसार के सिद्धान्त का अनुस्यू द्वारा उद्घरण

१ जोहार का पहिड़ पर हाइड्रोजन २ डेक्कालिन के तेल का गली में लटक जाना ३ रेल की गलियों का जोड़
 ४ दो बड़े गलों का जोड़ इनमें भी बीच में गैस छोड़ी जाती ५ और बालू के भरने की आवश्यकता रहती है । गरम
 भाप की गलियों इसी प्रकार छोड़ने के लिये गोदाल में कड़ी जाती है ताकि गली बाहर गली में चूँकी होने की आवश्यकता
 रहे ६ पुलों पर गड्ढों के नीचे रेल दिखाने का प्रयोग करने से ७ ऊँध प्रेश में गड्ढों में लूनेवाले जोड़ों के नरद हैं।

भौतिक विज्ञान

ताप के कारण प्रसार

गर्मी पाकर साधारणतः सभी वस्तुओं में प्रसार होता है। ठोस वस्तुओं की लम्बाई, चौड़ाई और मुटाई तीनों ही बढ़ती हैं, अतः ठोस वस्तुओं के साथ प्रयोग करके हम वास्तव में उनकी लम्बाई का प्रसार मालूम कर सकते हैं। द्रव तथा गैस पदार्थों को गर्म करने पर उनके समूचे आयतन में एक साथ वृद्धि होती है। अतः उन की केवल लम्बाई का प्रसार नहीं निकाला जा सकता।

यद्यपि आम तौर पर हमें जान नहीं पड़ता कि गर्मी के कारण ठोस वस्तुओं में प्रसार हुआ करता है, किन्तु एक साधारण-से प्रयोग द्वारा हम इस बात का बखूबी प्रदर्शन कर सकते हैं। लोहे की एक लम्बी नली 'अ' 'ब' लीजिए। इस नली में 'क' पर भाप नली में प्रवेश करती है, और 'ख' पर नली से बाहर निकल जाती है। 'अ' पर यह नली लकड़ी के गिट्टे पर कस दी जाती है। 'ब' के पास एक पतली कील

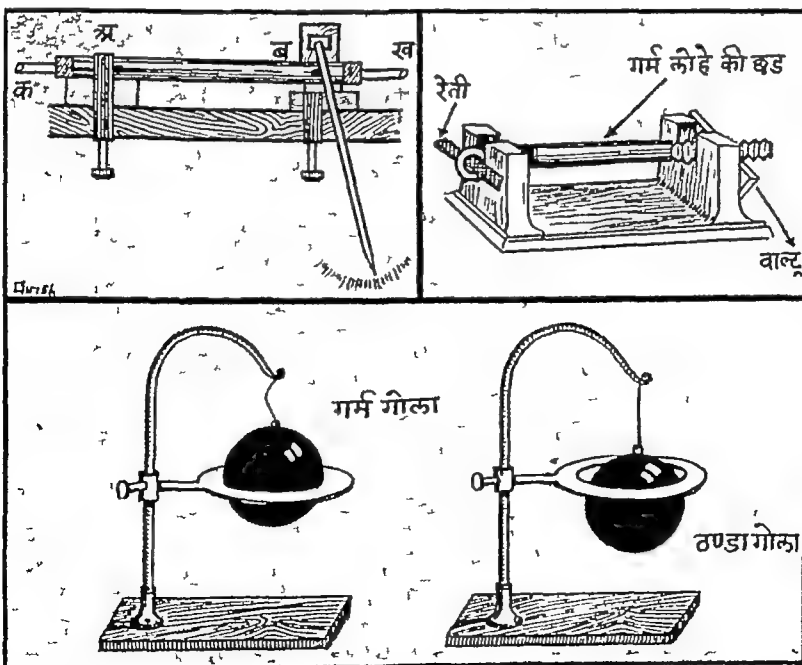
से टिकी हुई सरफण्डे की हल्की सुई ऊपर से लटकती है। सुई की नोक चाँद की शकल में स्केल के ऊपर घूमती है। भाप के प्रवेश करने पर नली गर्म होती है, अतः इसकी लम्बाई में प्रसार होता है। 'अ' पर स्क्रू से बंधी होने के कारण नली उस ओर नहीं बढ़ सकती, अतः 'ब' की

ओर नली बढ़ती है और सुई को धक्का देती है। बिन्दु 'ब' पर सुई यदि ज़रा भी खिसकी, तो इसकी नोक में काफ़ी ज्यादा हरकत होगी (दे० चित्र २ में ऊपरी बाएँ कोने का मानचित्र)।

इसके प्रतिकूल गर्म वस्तु यदि ठंडी की जाय तो उसकी लम्बाई में सकुचन होता है। लोहे की सलाख को आग में लाल करके उसे लोहे के मजबूत स्टैंड पर रख दीजिए। उसके एक सिरे पर आँकुड़े में रेती डालकर दूसरे सिरे को स्टैंड के स्तम्भ में बोलट्रू द्वारा मजबूती के साथ कस दीजिए। अब इस गर्म सलाख पर ठण्डा पानी डालने पर सलाख में एकाएक सकुचन होता है, और इस सकुचन में इतना जोर होता है कि रेती खटाक टूट जाती है (चि० २ में ऊपरी दाहिने कोने का चित्र)।

लुहार पहियों पर लोहे की हाल चढाता है तो वह पहिये के

आकार की अपेक्षा हाल को ज़रा छोटी बनाता है। हाल आग में तपकर जब लाल हो जाती है तो इसका आकार कुछ बढ़ जाता है और पहिये को हाल के भीतर रख देते हैं। अब ठण्डे पानी से हाल को ठण्डी करते हैं। पानी पड़ते ही हाल सिकुड़ती है और पहिये को चारों ओर से अच्छी तरह जकड़



चित्र २—ठोस वस्तुओं का ताप के कारण प्रसार। धातु का गोला उतने ही व्यास के एक छूँ में से ठंडी दशा में तो निकलेगा, पर गर्म करने पर नहीं निकलेगा।

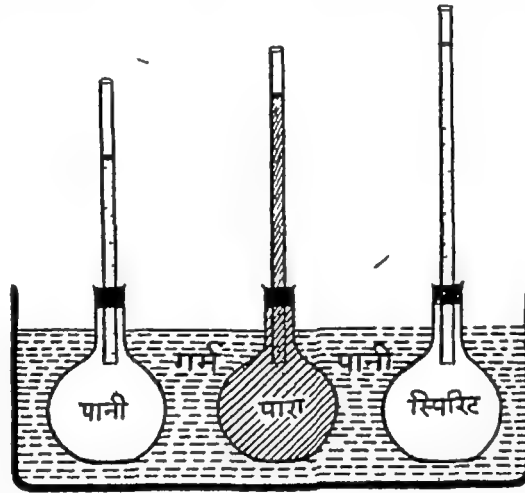
को स्क्रू घुमाकर ऊपर सरका देते हैं। ऋतु के अनुसार गर्मी के घटने-बढ़ने के साथ साधारण ढग के पेन्डुलम की लम्बाई में भी प्रसार अथवा सकुचन होता रहता है। लट्टू को बार-बार ऊपर-नीचे सरकाने की मुसीबत से बचने के लिए अब बढ़िया क्रिस्म की दीवाल-घड़ियाँ के पेन्डुलम के बनाने में इस बात की सावधानी रखी जाती है कि तापक्रम के घटने-बढ़ने से उसकी लम्बाई में अन्तर न आए।

इस ढग के पेन्डुलम की छड़ दो विभिन्न धातुओं के संयोग से बनाते हैं। लोहे के छड़ की लम्बाई ज्यादा होती है, पीतल के छड़ की कम। इन दोनों की लम्बाई का अनुपात इस ढग का होता है कि लोहे का छड़ जितना नीचे को बढ़ता है, पीतलवाला छड़ उतना ही ऊपर को बढ़ता है। इस प्रकार पेन्डुलम के लट्टू की दूरी पहले सरीखी ही बनी रहती है (दे० चि० ३ नीचे का भाग)। जेबघड़ी में बाल कमानी के बार-बार खुलने बन्द होने से घड़ी के अन्य पुजों में हरकत होती है। गर्मों के दिनों में बाल कमानी के तार की लचक मन्द पड़ जाती है, साथ ही बैलेन्स ह्वील की परिधि भी बढ़ जाती है, इस कारण कमानी पहले जैसी शीघ्रता के साथ हरकत नहीं कर पाती और घड़ी सुस्त पड़ जाती है। इस दोष को दूर करने के लिए बैलेन्स ह्वील की परिधि दुहरी धातु की बनाते हैं, भीतर लोहा रहता है और बाहर की ओर पीतल। तापक्रम बढ़ने पर जब कभी परिधि बाहर की ओर बढ़ना चाहती है तो उसके छोर भीतर की ओर मुड़ जाते हैं, क्योंकि बाहर की ओर लगी हुई पीतल में अपेक्षाकृत ज्यादा प्रसार होता है (दे० चि० ३ नीचे का भाग)।

ठोस पदार्थों की अपनी निज की लम्बाई और मुटाई हुआ करती है, अतः तापक्रम बढ़ने पर इनके प्रसार का अन्दाज़ हर एक दिशा में हम लगा सकते हैं। किन्तु द्रव पदार्थों की लम्बाई-चौड़ाई इत्यादि नियत नहीं होती, अवश्य ही किसी एक तापक्रम पर उनका आयतन नियत होता है। अतः द्रव पदार्थों के आयतन का ही प्रसार देखा जा सकता है। द्रव पदार्थों का प्रसार ठोस के प्रसार की अपेक्षा कहीं ज्यादा होता है। अतः प्रयोगों द्वारा

द्रव पदार्थों का प्रसार दिखाना अधिक आसान है।

शीशे के तीन फ्लास्क एक ही साइज के लीजिए और उनमें क्रम से पानी, पारा और स्पिरिट भर दीजिए। तीनों फ्लास्क का मुँह ऐसे कार्क से बन्द कीजिए जिसमें एक पतला सूराख बना हो। इसी सूराख के रास्ते एक-एक पतली नली तीनों फ्लास्कों में लगा दीजिए। कार्क को भिन्न-भिन्न फ्लास्कों में इस तरह दबाइए कि तीनों के द्रव इस पतली नली में समान ऊँचाई तक चढ़ जाएँ। इन फ्लास्कों को गर्म पानी भरे बर्तन में रख दीजिए। फ्लास्क रखते ही तीनों में द्रव पदार्थों की सतह पहले जरा-सी नीचे गिरेगी, क्योंकि द्रव तक गर्मों पहुँचने के पहले फ्लास्क गर्म होकर कुछ हद तक फैल जाता है, फिर द्रव का प्रसार आरम्भ होगा और थोड़ी देर में सभी फ्लास्कों के द्रव की सतह ऊँची चढ़ जायगी। स्पिरिट सबसे ऊँचे चढ़ेगा, पारा उससे



चि० ४—द्रवों के आयतन में ताप के कारण प्रसार

प्रसरण और सकुचन की क्रिया आसानी से देखी जा सकती है। शीशे का फ्लास्क लेकर उसमें नली लगी हुई कार्क लगा दीजिए। फ्लास्क में केवल साधारण हवा है। कार्क में लगी हुई पतली नली में एक बूँद लाल रंग डाल दीजिए। नली में यह बूँद एक श्वास ऊँचाई पर टिकी रहेगी। अब फ्लास्क को उठाकर उसे अपनी दोनों हथेलियों से दबाइए। हाथ की गर्मों पहुँचते ही फ्लास्क के अन्दर की हवा गर्म होकर फैलना चाहती है और इस कारण नली में रंगीन पानी की बूँद फौरन् ही ऊपर चढ़ने लगती है। यहाँ पर भी आरम्भ में रंग की बूँद पहले जरा नीचे गिरती है, क्योंकि गैस तक पहुँचने के पहले ही फ्लास्क गर्म होकर फैल जाता है। फ्लास्क पर से हथेली हटा लेने पर हवा ठण्डी होने लगती है और इसलिए रंगीन बूँद भी नीचे को

कम और पानी सबसे कम (दे० चि० ४)। इस प्रयोग से हम दो बातें देखते हैं—एक यह कि द्रव पदार्थों का प्रसार ठोस की अपेक्षा ज्यादा होना है, और दूसरे यह कि भिन्न-भिन्न द्रवों के प्रसार की मात्रा भी भिन्न हुआ करती है। ठण्डे पानी में रखने पर उन द्रवों में सकुचन भी होगा—स्पिरिट में सबसे ज्यादा और पानी में सबसे कम।

इसी प्रकार गैसों में भी

गिन्ने लगती है। गंगा के प्रसरण का अध्ययन करने पर हम उस नदी के पर पहुँचते हैं कि भिन्न-भिन्न गंगा का प्रसरण एक-सा होता है, किन्तु ठोस और ठप पदार्थों में यह बात नहीं पाई जाती। गंगा का प्रसरण ठोस तथा द्रव के प्रसरण की अपेक्षा बहुत ज्यादा होता है—केवल हाथ की गमी पहुँचने से ही गंगा में प्रसरण गड़ी माना म हो जाता है।

इस सन्वन्ध में एक रोचक प्रयोग किया जा सकता है। पेट्रोल का एक जाली दिन लेकर उसे गाड़ कर लीजिए। थोड़ा पानी उसमें डालकर न्योच पर उसे रख दीजिए। जब पानी न्योच खोलने लगे, तो उस पर चूड़ीदार ढक्कन कम दीजिए और न्योच को बुलन्द एक एक टपटा पानी उस दिन पर डालिये। जौन ही दिन भीतर को घेनम्न टूट जाता है, मानों उसे किसी ने हवाई की चोट से गोड डाला हो। आत्रि दिन दूदा क्या? तिस वज्रत दिन पर ढक्कन लगाया गया था उस वज्रत दिन के अन्दर थोड़ा-सा पानी और उसी की भाष थी, हवा बिल्कुल न थी। टपटा पानी डालने से भाष टपटी होकर पानी बन गई, फलस्वरूप दिन के अधिकार भाग में केवल वैकुण्ठम उच रहा। हम जानते हैं, दिन की दीवालों पर बाहर के वायुमण्डल का प्रति वर्ग इंच पर सवा सत सेर का दबाव पड़ रहा है। चूँकि उस दबाव का प्रमाण रोक्नेवाली हवा या भाष दिन के अन्दर आन नहीं रही, डलीलिए दिन भारी दबाव के जोर से पिचककर टूट गया। सुरुषे की दिन अन्द करते समय जब शीरा गर्म गृता है, तभी टक्कन उन्ट करते हैं। टपटा होने पर भीतर की भाष का दबाव बाहरी हवा के दबाव की अपेक्षा कम हो जाता है और इसी



चि० ४—सागर में उठ की वह के नीचे जलजीवों का रहना

पानी ऊपर चला आता है। यह विलम्बिला उस वज्रत तप जारी रहना है, जब तक सतह का पानी ६ डिग्री सेन्टीग्रेड तापक्रम पर नहीं आ जाता। इसके बाद सतह के पानी का तापक्रम जब ३ डिग्री पर पहुँचता है तो इसमें पुन प्रसार होने लगता है, और इसका फलस्वरूप कम होने लगता है, अतः अब वह पानी नीचे को न जायगा। इसी प्रकार पानी धीरे-धीरे टपटा होकर वर्क बन जाता है। वर्क की इस तह के नीचे पानी द्रव रूप में बना रहता है, जिसमें मछलियाँ आदि जलचर स्वच्छन्दतापूर्वक घूमने रहते हैं (दे० चि० ५)।

जलचर दिन का ऊपरी पद नीचे से लच जाता है। अन्य द्रवों के मुकाबले में पानी में एक मात्र गुण यह है कि यदि हमें पानी से हम निम्नतर टपटा करने चलें तो पहले के अन्य द्रवों की भाँति पानी में भी सुरुचन होगा और जब टपटा करते-करते हम ६ डिग्री सेन्टीग्रेड तापक्रम पर पहुँच गये तो इसके आगे पानी को और टपटा करने पर सामान्य नियम के अनुसार सुरुचन

नहीं, बल्कि पानी के आन-तन में प्रसरण होने लगेगा। गुण्य डिग्री पर पहुँचने के बाद जब पानी वर्क बनकर ठोस रूप अस्तित्व पर लेता है, तब मा यह प्रसरण क्रिया जारी रहती है। प्रयोग करके देखा गया है कि ६ फुट सेन्टीमीटर पानी वर्क में परिवर्तित होने पर आयतन में १० फुट सेन्टीमीटर हो जाता है। इसी कारण वर्क का फलस्वरूप पानी के फलस्वरूप से कम होता है और वह पानी पर तरती रहती है। पानी में यदि यह विरूपता न होती तो शीत-प्रमान देशों की भूला में एक भी मछली जीती न पचती। जाहों में तापक्रम कम होने पर सुरुचन होता है और ऊपर का पानी भारी होकर नीचे पड़े में चला जाता तथा नीचे का

रसायन विज्ञान



जीवन का पोषक—नाइट्रोजन मूलतत्त्व

हमारे प्रायः सभी पाठकों को यह मालूम होगा कि वनस्पतियों और प्राणियों के कलेवर सूक्ष्म जीवित कोष्ठों के बने होते हैं। इन कोष्ठों में एक तरल जीवित पदार्थ भरा रहता है जिसे प्रोटोप्लाज्म अथवा जीवनरस कहते हैं। जीवन-सम्बन्धी सारी क्रियाओं का आधार यही प्रोटोप्लाज्म होता है, और इसी में होती हुई रासायनिक प्रतिक्रियाओं द्वारा जीवन का संचालन हुआ करता है। इस प्रोटोप्लाज्म में पानी में घुले या मिले हुए कुछ विशेष आवश्यक पदार्थ रहते हैं जिनमें प्रधानतः 'प्रोटीन' नामक कार्बनिक यौगिक होते हैं। इन प्रोटीनों में कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और नाइट्रोजन मूलतत्त्व तो अवश्य ही और बहुधा गंधक और फास्फोरस भी रहते हैं। जीवित शरीरों का घटना-बढ़ना प्रोटोप्लाज्ममय जीवित कोष्ठों की ही सख्या के घटने-बढ़ने पर निर्भर रहता है। वनस्पति अपने कलेवर के लिए आवश्यक कार्बन वायु-मिश्रित कार्बन - डाइऑक्साइड से अपनी छिद्रमय पत्तियों द्वारा सँस लेकर तथा हाइड्रोजन और ऑक्सीजन जड़ों द्वारा पानी को खींचकर लिया करते हैं। इस कार्बन और इन पानी के मूलतत्त्वों को विभिन्न यौगिकों में संयुक्त करने के लिए वे

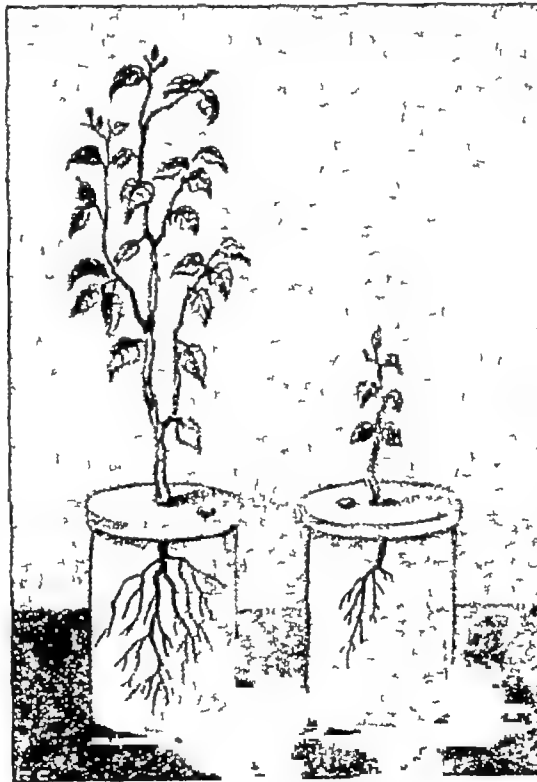
सूर्य-रश्मियों की शक्ति तथा पत्तियों के हरे पदार्थ 'क्लोरो-फिल' नामक रासायनिक यंत्र का उपयोग किया करते हैं। लेकिन चौथा आवश्यक मूलतत्त्व नाइट्रोजन इतनी सरलता से वनस्पतियों को प्राप्त नहीं होता। नाइट्रोजनमय वायुमण्डल में डूबे रहते हुए भी वनस्पति इस मूलतत्त्व का एक परमाणु भी सीधे वायुमण्डल से नहीं

ग्रहण कर सकते। इस बात ने अमेरिका के प्रसिद्ध लेखक डॉ॰ स्लॉसन को अंग्रेजी कवि कॉलरिज के उस महासागर की याद दिलाई है जिसमें—

Water, water everywhere
Nor any drop to drink
अर्थात्, जहाँ देखिए जल-ही-जल है पर पीने को बूँद नहीं !

फिर भी नाइट्रोजन के बिना प्रोटोप्लाज्म का निर्माण अर्थात् जीवन का अस्तित्व ही संभव नहीं। अतएव प्रकृति में इस आलसी किन्तु आवश्यक मूलतत्त्व को फाँसने का विशेष प्रबन्ध रहता है।

गत अध्याय में हम देख चुके हैं कि किस प्रकार वायुमण्डल की नाइट्रोजन से बिजली और वर्षा द्वारा प्रतिदिन लाखों टन नाइट्रिक ऐसिड बनकर भूमि पर उतरा करती है और मिट्टी में नाइट्रेटों का उत्पादन किया करती है। ये नाइट्रेट वनस्पतियों के लिए सर्वोत्तम



खाद्य नाइट्रोजन के बिना पौधों का बढ़ना संभव नहीं पाएँ पात्र में ऐसा घोल भरा हुआ है जिसमें पौधों के लिए सभी आवश्यक मूलतत्त्व लवणों के रूप में उपस्थित हैं। दाहिने पात्र में नाइट्रोजनयुक्त लवणों की अनुपस्थिति है। ये दोनों पौधे एक ही साथ बोये और लवण-घोलों में रखे गए थे। नाइट्रोजन के अभाव में दूसरे पौधे की वाढ़ रुक गई है।

साध पदार्थ होते हैं। उनके घोल को वे जड़ों द्वारा शोषित करते और उनकी नाइट्रोजन से रासायनिक क्रियाओं द्वारा प्रोटीनों का निर्माण करते रहते हैं। फ्रिं इतने ही नाइट्रेट सारे वनस्पतिजगत् के लिए प्रयाप्त नहीं हो सकते, अतएव प्रकृति ने नाइट्रेटों के निर्माण के लिए आश्चर्यजनक कारगुजाने खोल रखे हैं। दुर्भाग्यवश हम उन्हें देख नहीं सकते—हम वास्तव में उनके लिए ग्रधों के समान हैं। ये कारगुजाने प्रकृति में निरंतर, बिना किसी अवकाश या छुट्टी के, चला करते हैं, और इनमें इतने मजदूर काम करते हैं कि उनकी संख्या का अनुमान मानव बुद्धि के नितात परे है। होने के लिए तैयार होते हुए खेत की चावल भर ही मिट्टी में दो चार लाख मजदूर तो अवश्य ही रहते हैं, फिर सारे खेत में अथवा सारी पृथ्वी पर ऐसे मजदूर कितने रहते हैं, इसका हिसाब लगाना मूर्खता और पागलपन नहीं तो क्या? इन्हीं मजदूरों को हम कीटाणु कहते हैं। ये इतने छोटे होते हैं कि हम उन्हें बिना तेज़ सूक्ष्मदर्शक यंत्र द्वारा देख नहीं सकते। ये एक ही प्रकार के नहीं होते। विभिन्न कीटाणुओं में अपने-अपने स्वभाव के अनुसार प्रकृति ने बहुत ही सूक्ष्म के साथ श्रम का विभाजन कर रखा है। इनमें से एक प्रकार के कीटाणु, जैसा कि हम पिछले लेख में बता चुके हैं, मटर, चना, अलुआड़ा, आदि की जड़ों की गुलियों में रहते हैं, और इन्हीं गुलियों में इनके कार्यालय निरंतर चला करते हैं। ये कीटाणु इतने जबरदस्त होते हैं कि उनके चुगल में हवा की स्वतन्त्र नाइट्रोजन को फँसना ही पड़ता है। अपनी जीवन-क्रियाओं द्वारा वे उसे संयुक्त रूप में लाने के लिए नाइट्रोजनयुक्त रास तैयार किया करते हैं। जो कार्य प्रकृति की जीवहीन भौतिक शक्तियाँ गदगद, त्रिजली और वर्षा के भीषण रूप में प्रकट होकर किया करती हैं और फिर भी सारे वनस्पति जगत् की भूल दूर करने में सफल नहीं होती, वही कार्य ये कीटाणु चुपचाप, बगैर किसी दिखावे के, गाँव हाथ के खेल की तरह कर डालते हैं।

एक दूसरे प्रकार के कीटाणु मृत जीव-पदार्थों का ठेका लिये रहते हैं। वनस्पति अथवा प्राणी अथवा उनका कोई अंग जैसे ही जीव-शून्य होता है वैसे ही ये कीटाणु उस पर अपना कार्य शुरू कर देते हैं। वे मृत पदार्थों को ऐसे सरलतर यौगिकों में तोड़ने लगते हैं जिनसे सजीव क्लेवों का फिर से निर्माण हो सके। इसी विच्छेदन को हम लोग 'सड़ना' कहते हैं। अतएव वह सड़ने की क्रिया

सदारात्परक नदी, निर्माणात्मक ही होती है। सेंदश्यों को तोड़कर वे मदलों की नाप डालते हैं। इस 'तोड़ने' की क्रिया में जीव-पदार्थों की प्रोटीन की नाइट्रोजन अमोनिया नामक सरलतर यौगिक के रूप में निम्न आती है और यद अमोनिया पानी और कार्बन-डाइऑक्साइड गैस से संयुक्त होकर अमोनियम नायनेट नामक लवण में परिवर्तित हो जाता है। इस अमोनियम कार्बोनेट का ठेका श्रम एक हमारे प्रकार के मजदूर ले लेते हैं, जिन्हें 'नाइट्राइट कीटाणु' कहते हैं, क्योंकि ये कीटाणु अमोनियम नायनेट को नाइट्राइट नामक लवणों में बदलते रहते हैं। ये नाइट्राइट एक अन्य प्रकार के कीटाणुओं द्वारा आसानी-सही से नाइट्रेटों में परिणत होते रहते हैं। इन कीटाणुओं का नाइट्रो-कीटाणु कहते हैं। इन्हीं नाइट्रेटों का गोल जड़ों द्वारा शोषित होकर पौधा के खेलेर में पहुँचता रहता है और उसके प्रोटीन की नाइट्रोजन की पूर्ति किया करता है।

इस प्रकार एक अद्भुत सहयोग और अथक परिश्रम के साथ ये कीटाणु नाइट्रेटों का निर्माण किया करते हैं। जीवित रहते हुए वे अपना काम चन्द नहीं करते। यदि कीटाणुओं द्वारा प्रकृति में ये कारगुजाने न चलें तो प्रायः सारे वनस्पति-जगत् का अस्तित्व ही असम्भव हो जाय, और वनस्पतियों पर पसर करनेवाले जानवर और मनुष्य मूलों भर जायें। मनुष्य शापद ही कभी सोचता है कि वह अपने इन सूक्ष्म कीटाणु-दुष्टों का कितना श्रेणी है। वह अपने गर्व में इन तथ्य को गनुधा भूले रहता है कि प्रकृति में महान् सूक्ष्म पर ही टिका हुआ है।

हम ऊपर बता चुके हैं कि नाइट्रोजन वनस्पतियों के लिए जिस प्रकार आवश्यक होता है। बगैर नाइट्रेटों के पेड़-पौधों का उदना, पल्लवित होना, अथवा फलना-पूचना असम्भव होती है। केवल पेड़-पौधों के हीलिए नहीं, प्राणियों के जीवन के लिए भी नाइट्रोजन उतनी ही आवश्यक होती है। प्राणियों का शरीर भी नए-नए कोष्ठों के बनने रहने ही से बढ़ता है, और इन कोष्ठों के बनने के लिए शरीर में प्रोटीनों का बनना आवश्यक है। इसके अतिरिक्त प्राणी चलते-फिरते, खेलते-बूढ़ते और काम करते रहते हैं और उसके लिए शक्ति उन्हें कोष्ठों और उनके प्रोटोप्लाज्म के ऑक्सीकरण द्वारा मिलती है। प्राणी श्वास द्वारा हवा को फेफड़ों में खींचकर निरन्तर अपने रक्त में ऑक्सीजन शोषित किया करते हैं, और यद ऑक्सीजन रक्त-संचार द्वारा कोष्ठों तक पहुँचती रहती है।

बिजली और जड़ों की गुत्थियों द्वारा हवा की नाइट्रोजन से बने हुए नाइट्रेट मिट्टी में मिलते रहते हैं।

मांस से कीटाणुओं द्वारा मुक्त होती तथा हवा में फिर मिलती हुई नाइट्रोजन और कुछ अन्य कीटाणुओं द्वारा बनाते तथा मिट्टी में मिलते हुए नाइट्रेट

नाइट्रेटों की खाद से उपजी हुई उत्तम फसलें तथा पेड़-पौधे

वनस्पति और मांस तथा उनकी प्रोटीन को खाते हुए मनुष्य

पेड़-पौधों और उनकी प्रोटीन को खाते हुए जानवर

वनस्पति और मांस तथा उनकी प्रोटीन को खाते हुए मनुष्य

नाइट्रोजन-चक्र जो प्रकृति में निरंतर चला करता है

अंतरिक्ष में बिजली द्वारा और मिट्टी में जड़ों की गुत्थियों पर रहनेवाले कीटाणुओं द्वारा सयुक्तावस्था में आकर नाइट्रोजन नाइट्रेटों के रूप में मिट्टी में मिलती रहती है। नाइट्रेटों को शोषित करके पेड़ पौधे अपने कलेवरों की प्रोटीन का निर्माण करते हैं और वनस्पति-प्रोटीनों अथवा उनसे बने हुए मांस-प्रोटीन को खाकर जानवर और मनुष्य अपनी प्रोटीनों को बनाते रहते हैं। पेड़ पौधों, जानवरों और मनुष्यों के अवशेषों से कीटाणुओं द्वारा कुछ नाइट्रोजन फिर नाइट्रेटों के रूप में परिवर्तित होकर मिट्टी में मिल जाती है और बाकी नाइट्रेट-नाशक कीटाणुओं द्वारा स्वतंत्र होकर फिर वायुमंडल में लौट जाती है।

जब हम अपनी किसी भी मांसपेशी द्वारा कोई कार्य करते हैं तो शक्ति का व्यय होता है और यह शक्ति उस मांस-पेशी को अपने कोष्ठों के ऑक्सीकरण द्वारा ही प्राप्त होती है, ठीक उसी प्रकार जैसे मशीन को अपनी शक्ति बॉयलर

में होते हुए कोयले के ऑक्सीकरण द्वारा मिलती है। ऑक्सीकरण में जिस ताप का उत्पादन होता है वही शक्ति में परिणत होता रहता है। इस प्रकार शरीर को जितनी शक्ति नए कोष्ठों के निर्माण में, कार्य करने में तथा अपने

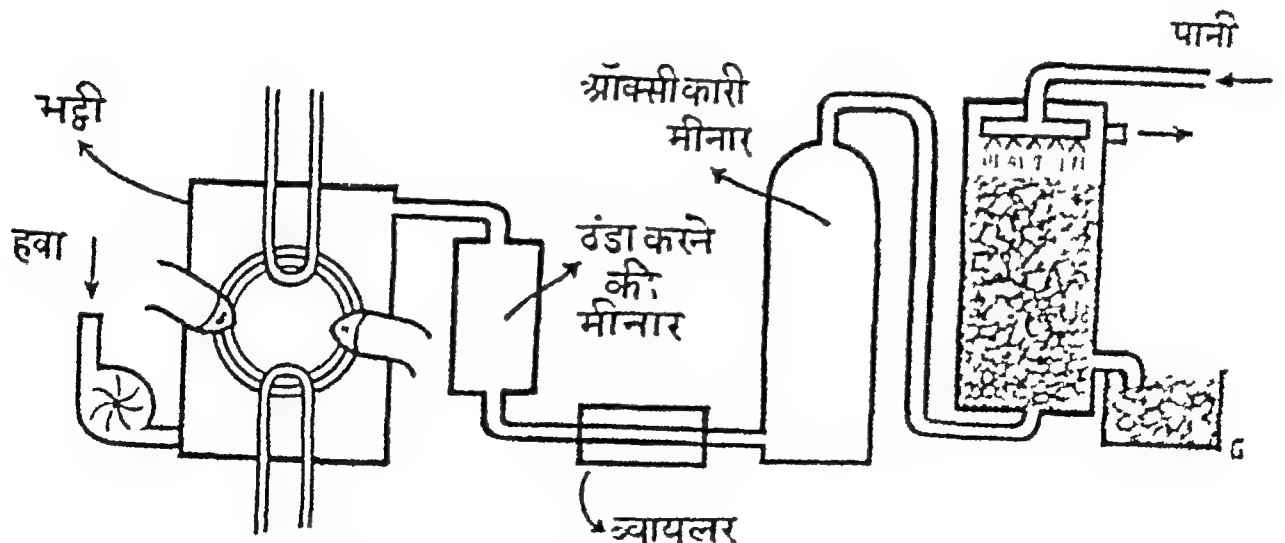
सदयोग देता और फिर विच्छेदन द्वारा स्वतंत्र होकर वायु-मंडल में लौटता रहता है। नाइट्रोजन के इस परिभ्रमण को नाइट्रोजन-चक्र कहते हैं। यह चक्र प्रकृति में निरंतर परिचालित रहता है, और वास्तव में यह ससार के जीवन-मरण के चक्र का ही एक रूप है। रसायन के जगत्प्रसिद्ध ग्रंथकार डा० मेलर ने नाइट्रोजन के इस परिभ्रमण का वर्णन बड़े ही मनोरंजक ढंग से किया है—

"Today a nitrogen atom may be throbbing in the cells of the meadow grass, tomorrow it may be pulsating through the tissues of a living animal. The nitrogen atom afterwards may rise from decaying animal refuse, and stream to the upper regions of the atmosphere where it may be yoked with oxygen in a flash of lightning and return as plant food to the soil in a torrent of rain, or it may be directly absorbed from the atmosphere by the soil, and there rendered available for plant food by the action of symbiotic bacteria. Thus each nitrogen atom has doubtless under-

gone a neverceasing cycle of changes through countless aeons of time."

अर्थात्—“आज नाइट्रोजन का जो परमाणु घास के कोष्ठों में स्फुरित हो सकता है, कल वही वही जीवित प्राणी के तंतुओं में स्थित हो सकता है। इसके बाद वही नाइट्रोजन का परमाणु प्राणियों के सड़ेने हुए अवशेषों से उठकर उड़ता हुआ वायुमंडल के ऊपरी प्रदेशों में पहुँच सकता है; वहाँ तड़ित् की एक दीप्ति के द्वारा ऑक्सीजन के साथ जुटकर ज्वाला के साथ वनस्पति भोजन के रूप में फिर मिट्टी में लौट सकता है। या, वह वायुमंडल से सीधे मिट्टी में शोषित हो सकता है और वहाँ जहाँ ही गुलियों पर रहनेवाले कीटानुग्रही की मृत्ता द्वारा पेड़-पौधों के लिए भोजन में परिवर्तित हो सकता है। इस प्रकार नाइट्रोजन के प्रत्येक परमाणु ने निरन्तर देर न जाने कितने दीर्घकाल तक एक अविच्छिन्न परिवर्तन-चक्र में प्रगणित फेरियों लगाई है।”

इस प्रकार जो नाइट्रोजन मिट्टी प्रथम कीटानुग्रही द्वारा संयुक्त होकर नाइट्रेट्स के रूप में पानी रहती है, वह प्रायः अन्य वनस्पतियों के लिए पौष्टिक होती है। मनुष्य पहले वनों से ही अपना सारा भोजन ईंट लिया करता



नाइट्रोजन को संयुक्त रूप में लानेवाली वर्कनैट और वायु की विधि

नाइट्रोजन को नाइट्रिक ऐसिड के परिवर्तित रूप में स्थिर कर देनेवाली जो प्रतिक्रिया क्लोरिड तथा बिस्मो और लोहा जैसी जल, जल वर्कनैट और आर्सेन की इन तृप्ति विधि में भी होती है। मिट्टी में बिस्मो की लो रहता है, ऑक्सीकरण होने पर नाइट्रिक ऐसिड नाइट्रोजन पराक्सीड में परिवर्तित होता है, और अम्ल मानांतर में प्रवेश होती रहती है। इनमें नाइट्रिक ऐसिड का अम्ल निस्ककर बाहर आता रहता है। जैसे प्राकृतिक विधि में पृथ्वी पर उपरर नाइट्रिक ऐसिड नाइट्रोजन में बदल जाता है, वैसे इन तृप्ति विधि में नाइट्रिक ऐसिड घुलने के पत्तर (कैल्शियम कार्बोनेट) के रसम में लहर जाती है, जिसे 'प्रैपारेशन नाइट्रेट' नामक महत्वपूर्ण तत्त्व-छाद बन जाता है। विशेष विवरण के लिए लेख का नेट देखिए।

था। लेकिन जब मनुष्यों की जन-संख्या बढ़ने लगी तो उन्हें अपने लिए भोजन प्राप्त करने के लिए ग्रन्थ की फसलों को पैदा करने की आवश्यकता पड़ी। फिर एक ही स्थल में बिना खाद मिलाए बार-बार फसल नहीं पैदा हो सकती, अतएव मनुष्य ने पौंस डालकर भूमि को उपजाऊ बनाना सीखा। इधर मिश्रान की उत्पत्ति के साथ-साथ जब मनुष्य की जनसंख्या भी अत्यधिक बढ़ी तो पौंस द्वारा भी आवश्यक परिमाण में अन्न का उपजाना कठिन हो गया, अतएव मनुष्य धरती की उपज बढ़ाने की क्रिा में लग गया। लगभग डेढ़ सौ वर्ष हुए मनुष्य का ध्यान दक्षिणी अमेरिका के वृष्टिहीन पश्चिमी तटों से कुछ दूर पर स्थित चिञ्चा द्वीप की ओर आकर्षित हुआ। इन द्वीपों में न जाने कितनी शताब्दियों तक करोड़ों पेडुइन और पेलिकन नामक पक्षियां ने रहकर अपने मृताशेषों तथा मल को त्यागा था, जिसे उनकी भूमि पर १२० फीट गहरी "ग्गानो" की तह जम गई थी। वृष्टि के अभाव से ग्गानो पुलकर रह न सका और वहीं-का-वहीं रह गया। जब यह मालूम हुआ कि यह ग्गानो वनस्पतियों के लिए अत्युत्तम भोजन है और उन्हें आवश्यक नाइट्रोजन प्रदान कर सकता है तो उन द्वीपों के किनारे उसे लाद ले जाने के लिए देश-विदेशों के जहाजों का तौता लग गया। करोड़ों रुपये का ग्गानो उहाँ से बाहर भेजा जाने लगा और शीघ्र ही यह सन्-की-सन् १२० फीट मोटी तह देश-विदेशों के चेतों में छितरा डाली गई। सन् १८०६ में फिर वनस्पति-भोजन का एक बहुत बड़ा प्रकृति-निर्मित भांडार मनुष्य के हाथ लगा। इसकी खोज इसी वर्ष टैडियो हीके नामक एक जर्मन व्यक्ति ने की। यह भांडार दक्षिणी अमेरिका के वृष्टिहीन पश्चिमी तटों पर पेरू और चिली देशों के भू-गर्भ में स्थित है। धरती के कुछ ही फीट की गहराई पर इसका लगभग पाँच फीट मोटा स्तर चौड़ाई में दो मील और लंबाई में २०० मील तक फैला हुआ है। इस बृहद् भांडार में जो श्वेत पदार्थ भरा हुआ है उसे उन देशों के निवासी कैलिचे (Caliche) कहते हैं। कैलिचे में लग-भग गीस से पचास प्रतिशत तक सोडियम नाइट्रेट अथवा चिलियन शोरा रहता है। ऐसा विचार किया जाता है कि ग्गानो से ही रासायनिक परिवर्तन द्वारा यह शोरा बना है। देश के शुष्क और वृष्टिबिहीन होने के कारण न वह पुलकर रह ही सका और न नाइट्रेट-नाशक कीटाणु ही उसे निच्छेदित करने के लिए पनप सके।

अतएव वह शोरा वहीं-का-वहीं जमा हुआ रह गया। इस शोरे के स्तर पर पहले पेरू देश का अधिकार था। लेकिन चिली ने उससे लड़कर सन् १८६१ में उसे ले लिया। उन्नीसवीं शताब्दी के अन्तिम पचीस वर्षों में ही इस खाद का मास प्रचार हो सका, अतएव उसके भिन्न से चिली देश ही फायदा उठा सका। कैलिचे से शोरा निकालने के लिए पहले उसके स्तर को मिस्कोटकों द्वारा तोड़ते हैं, फिर उसके टुकड़ों से शोरा पानी द्वारा धोकर निकाल लेते हैं। उस घोल को सुखाने से सोडियम नाइट्रेट (शोरा) ग्रां के रूप में प्रयुक्त हो जाता है। शुरु से अब तक लगभग ६ करोड़ टन चिलियन शोरा इस भांडार से निकाला जा चुका है, और इसका निर्यात बराबर बढ़ता ही रहा है। हाल ही में इसका निर्यात ३० लाख टन प्रति वर्ष तक पहुँच चुका है। इस नाइट्रेट-नाशक खाद के द्वारा अनेक देशों के चेतों की उपज कई गुनी बढ़ गई। जर्मनी चिलियन शोरे का सबसे बड़ा ग्राहक था। इसीलिए जर्मनी की पैदावार अन्य देशों से अधिक होती थी। सन् १९१३ में प्रति एकड़ समुक्त राज्य अमेरिका में १५ टन शोरा, फ्रांस में २० टन, ब्रिटेन में ३२ टन और जर्मनी में ३५ टन शोरा गेहूँ पैदा हुए। उन देशों के साथ भारतवर्ष का उल्लेख करना व्यर्थ है। उहाँ अभी रासायनिक खादों के उपयोग के युग का प्रारम्भ ही नहीं हुआ है, और न वैज्ञानिक ढंग से खेती ही होती है। अतएव हमारी औसत उपज पश्चिमी देशों की अपेक्षा बहुत कम है।

लेकिन चतुर दूरदर्शी मनुष्य यह विचार किए बिना न रह सका कि चिलियन शोरे का भांडार अपरिमित नहीं है, जिस दिन चिलियन मरुस्थल का यह स्तर समाप्त होगा उसी दिन वही हुई जनसंख्या को भूख का सामना करना पड़ेगा। इस विचार से वह विस्मित हो उठा। सारे कैलिचे के क्षेत्र की नाप लेकर यह कहा गया कि उससे लगभग २६ करोड़ टन तक शोरा निकाला जा सकता है। भविष्य में चिलियन शोरे के उपयोग का अनुमान करके समुक्त राज्य अमेरिका के कृषि-विभाग ने यह सम्मति दी कि वह कुछ ही वर्षों में समाप्त हो जायगा, लेकिन चिलियन नाइट्रेट क्षेत्र के इन्स्पेक्टर-जनरल की यह राय हुई कि वह कम से-कम दो सौ वर्षों तक तो अवश्य ही चलेगा। कुछ भी हो, यह बात तो स्पष्ट ही थी कि यह खाद बहुत लम्बे काल तक नहीं चल सकती। इधर पत्थर के समय से कोल-गैस बनाने की विधि में कुछ

अमोनिया का भी उत्पादन हुआ और उस अमोनिया से 'अमोनियम सल्फेट' नामक रासायनिक खाद बनाई जाने लगी। लेकिन एक टन कोयले से केवल ७ पौंड के लगभग अमोनियम सल्फेट निकल सका। अतः जितनी खाद इस रीति से बनाई जा सकती थी वह ससार की आवश्यकताओं को देखते हुए उपेक्षणीय थी। अतएव मानवता के चतुर प्रतिनिधि भविष्य के लिए फिर चिंतित हो गए। सन् १८६८ ई०

में प्रसिद्ध वैज्ञानिक सर विलियम क्रुक्स ने ससार के गेहूँ खानेवालों को एक गंभीर चेतावनी दी और कहा कि सन् १८३१ तक गेहूँ खानेवालों को भरपेट गेहूँ का अन्न न मिल सकेगा, अतएव उनको इस बात की अभी से फ़िक्र करनी चाहिए। बात यह है कि गेहूँ की फसल के लिए नाइट्रोजनयुक्त खाद बहुत आवश्यक है। चिली की इसी खाद के उपयोग से अनेक देशों में गेहूँ की उपज कई गुनी बढ़ गई थी, अतएव चिलियन नाइट्रेट के समाप्त होने पर सबसे बड़ा धक्का गेहूँ की उपज पर ही बैठता। विलियम क्रुक्स की चेतावनी ने एक सनसनी सी पैदा कर दी, लेकिन बहुतों ने उसकी हँसी भी उड़ाई। उसके शब्दों में चाहे अतिशयोक्ति भले ही रही हो, किन्तु उसके विचार थे सत्य पर अवलम्बित! अतएव वैज्ञानिकों के सामने यह बात एक महान् समस्या के रूप में आ खड़ी हुई। अब तक विज्ञान काफ़ी व्यवस्थित और उन्नत अवस्था में पहुँच चुका था।

नाइट्रोजन के एक अपरिमित भांडार—वायुमण्डल—से धिरे रहते हुए भी नाइट्रोजनयुक्त रासायनिक खादों का

अभाव वैज्ञानिकों को खला। धरती के एक वर्गगज के ऊपर टिकी हुई हवा की स्वतन्त्र नाइट्रोजन यदि सयुक्त दशा में लाई जा सके तो लगभग ७०,०००) की रासायनिक खाद तैयार हो। वे उपाय ढूँढ़ने में लग गए। प्रयोग पर प्रयोग होने लगे और आश्चर्य कि धीरे-धीरे उनकी बुद्धि में उसी विधि का वामन रूप में विकास हुआ जो विराट् रूप में प्रकृति में बिजली और वर्षा द्वारा नाइट्रेटों का निर्माण किया



डॉ० एफ० हेबर

Garrick

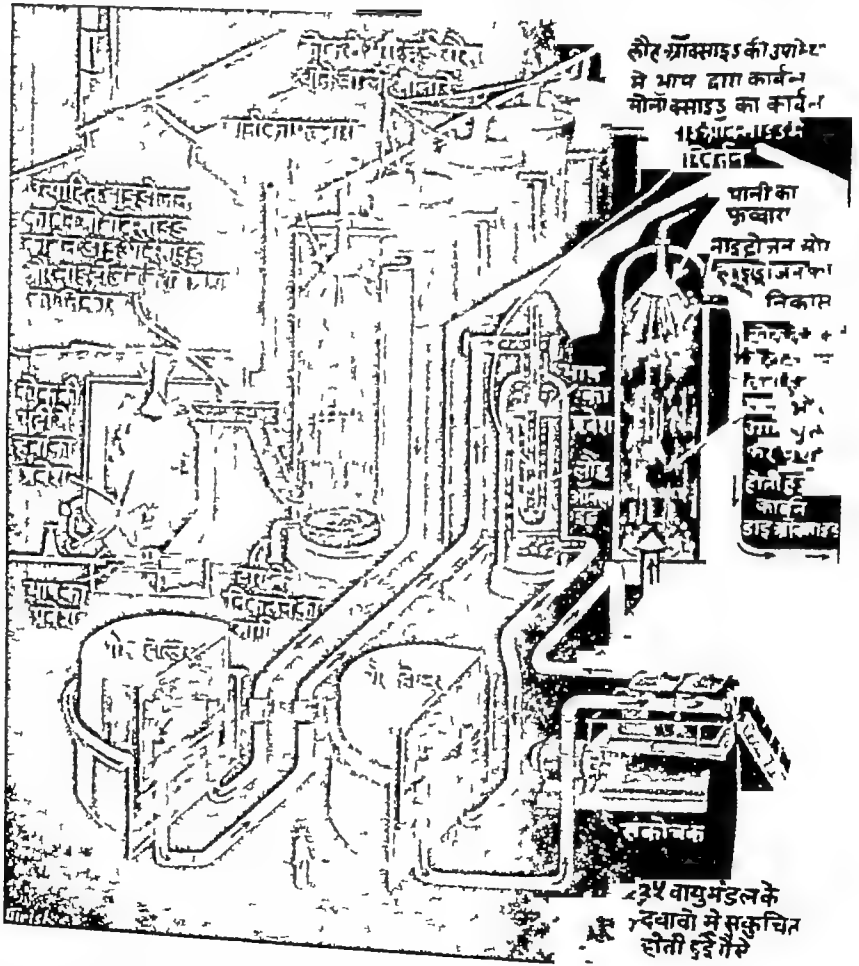
जर्मनी के डा० फ़िट्च हेबर ने हवा की नाइट्रोजन से अमोनिया बनाने की ऐसी सुगम और सस्ती रीति का आविष्कार किया, जिससे ससार की नाइट्रोजन युक्त रासायनिक खादों की समस्या हमेशा के लिए हल हो गई। कहा जाता है कि जर्मनी ने अपनी १९१४ की लड़ाई हेबर की विधि के सहारे लड़ी थी। अपने वैज्ञानिक अनुसंधानों द्वारा हेबर ने न सिर्फ़ अपने देश ही की वरन् सारे ससार की अपूर्व सेवा की है।

तौवा गल न सके। इस चाप पर एक प्रबल विद्युत् चुंबक का प्रभाव डाला जाता है जिससे वह फैलकर चपटा और गोल थाल-सा हो जाता है। इसका व्यास लगभग सात फीट होता है और तापक्रम लगभग 3500°C । जब हवा धौंकनी द्वारा इस विद्युत् मंडल में होकर प्रवाहित की जाती है तो बिजली और गर्मी की चपेट द्वारा नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के अणु टूटकर परमाणुओं में

करती है। पहले-पहल सन् १८०५ में बर्कलैण्ड और आइड नामक नावें-निवासियों ने इस विधि का सफलतापूर्वक उपयोग करके एक महान् उद्योग की नींव डाली। बर्कलैण्ड और आइड की विधि में एक भट्टी में बिजली का एक धक्का हुआ मंडल फैला रहता है। इस मंडल में चकाचौंध करनेवाला प्रकाश रहता है, और इसको बिजली का सूर्य कहा जाता है। इसके उत्पादन के लिए दो Uरूप में झुकी हुई ताँवे की नलियों के बीच में एक ऊँचे वोल्टेज पर बिजली की चिनगारियाँ गुजारी जाती हैं जो विद्युत्-चाप (electric arc) का रूप ले लेती हैं। ताँवे की नलियों में ठंढा पानी बहता रहता है जिससे

बदल जाते हैं। लेकिन प्रभाव के हटते ही फिर वे परमाणु अणु रूप में आ जाते हैं। लेकिन इस गड़बड़ी में कुछ नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के परमाणु एक दूसरे से संयुक्त होकर नाइट्रिक ऑक्साइड गैस के अणुओं में भी बदल जाते हैं। मिजली की भट्टी से निकलती हुई हवा में लगभग डेढ़ प्रतिशत नाइट्रिक ऑक्साइड मिली रहती है। यह हवा अब शीघ्र ही 600°C तक ठंडी कर ली जाती है, कारण इस तापक्रम के ऊपर नाइट्रिक ऑक्साइड का मूलतत्त्वों में पुनः विच्छेदन संभव रहता है। इस हवा को अब नलियों द्वारा बॉयलरों के पानी के भीतर प्रवाहित करते हैं। इस गर्मी से बॉयलरों में बनी हुई भाप गैस में नाइट्रोजन के घोल का सुखाने के काम में लाई जाती है। इस प्रकार 150°C तक ठंडी होकर गैस ऑक्सीकार्बोमीनारों में प्रविष्ट होती है, और वहाँ नाइट्रिक ऑक्साइड कुछ और ऑक्सीजन से संयुक्त होकर नाइट्रोजन-पेरॉक्साइड में बदल जाती है। ये गैस अब पाँच शोषण मीनारों में प्रविष्ट होती है, जहाँ टपकते हुए पानी और ऑक्सीजन के संयोग से नाइट्रोजन पेरॉक्साइड नाइट्रिक एसिड में बदल जाता है। इस नाइट्रिक एसिड को चूने के पत्थर के ससर्ग में लासर कैल्शियम नाइट्रेट नामक लवण-ख़ाद बना लिया जाता है। कैल्शियम नाइट्रेट के घोल के वाष्पीकरण

के लिए बॉयलरों में उत्पादित भाप काम में लाई जाती है। इस विधि में जो रासायनिक क्रियाएँ होती हैं, हमें वही प्रकृति के अंतरिक्ष में भी हुआ करती है। गत लेख में हम इन रासायनिक क्रियाओं का उल्लेख कर चुके हैं। यह स्पष्ट है कि यह विधि उन्हीं देशों में काम में लाई जा सकती है जहाँ मिजली बहुत ही सस्ती हो। नावों में जलप्रपातों का बाहुल्य है और मिजली का उत्पादन अति सरल, अतएव वहाँ निरन्तर लगभग पाँच लाख अश्वशक्ति का उपयोग नाइट्रोजन के स्थिरकरण में हुआ करता है। नावें प्रति वर्ष लगभग



कोयला, हवा, पानी और लोहा जैसी सस्ती वस्तुओं के उपयोग से हेबर हवा की नाइट्रोजन को स्थिर कर सकने में सफल हो सका। ऊपर के चित्रों में यही विधि प्रदर्शित है। कोक की भट्टी से हवा और पानी की क्रियाओं द्वारा नाइट्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन-डाइऑक्साइड और कार्बन-मोनोऑक्साइड गैसों का मिश्रण निकलता है। इस मिश्रण से, जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है और लेख में विस्तारपूर्वक वर्णित

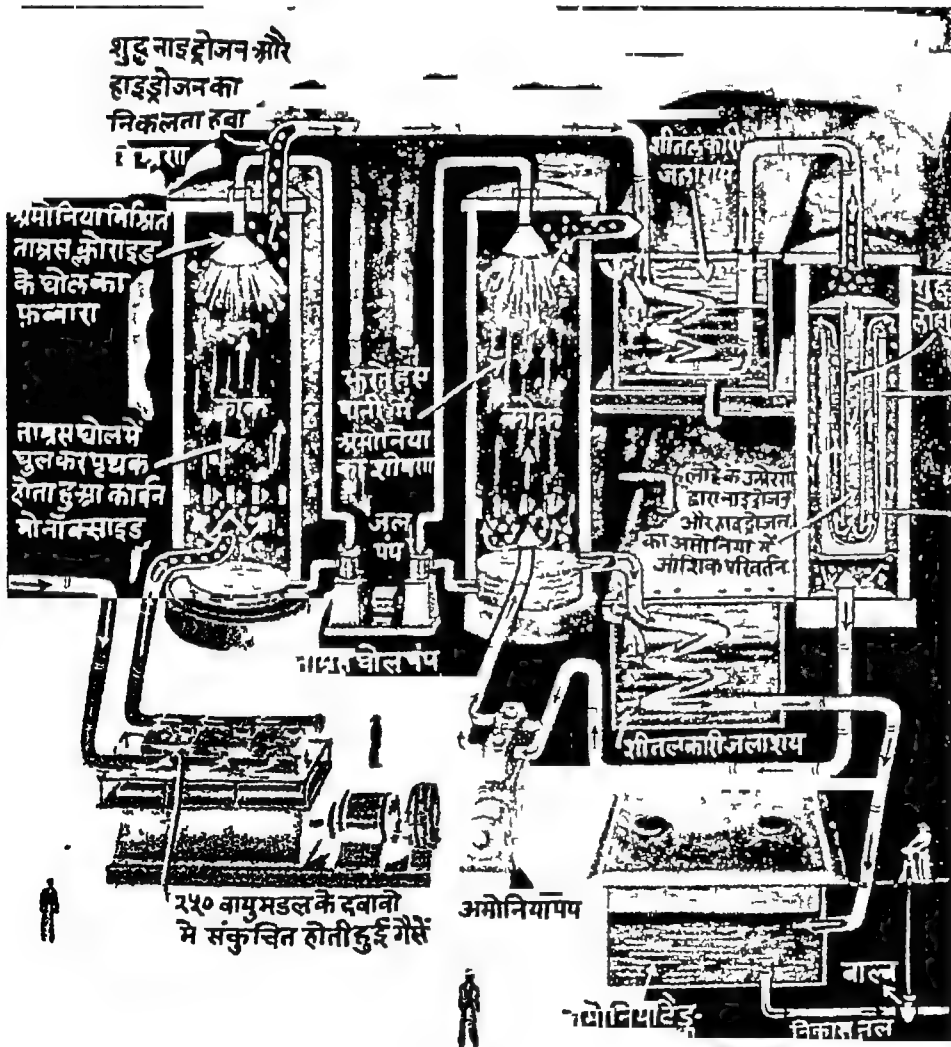
हेबर की विधि द्वारा हवा की नाइट्रोजन को स्थिर कर सकने में सफल हो सका। ऊपर के चित्रों में यही विधि प्रदर्शित है। कोक की भट्टी से हवा और पानी की क्रियाओं द्वारा नाइट्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन-डाइऑक्साइड और कार्बन-मोनोऑक्साइड गैसों का मिश्रण निकलता है। इस मिश्रण से, जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है और लेख में विस्तारपूर्वक वर्णित

४ लाख टन कैल्शियम नाइट्रेट बनाया करता है।

नार्वे के इस उद्योग में सबसे अधिक पूँजी जर्मनी ही की लगी हुई थी, और वह उत्पादित पदार्थों का सबसे बड़ा ग्राहक था। वह न केवल रासायनिक खादों का ही सबसे अधिक उपयोग करता था, वरन् १९१४ की लड़ाई के लिए विस्फोटकों के बनाने में नाइट्रिक एसिड के एक बृहद् परिमाण का भी व्यय कर रहा था। लड़ाई के निकट आने पर उसने परदेशी उद्योगों पर सर्वथा निर्भर रहना अनुचित समझा। जर्मनी में जल-शक्ति का अभाव है, अतएव उसने अपने वैज्ञानिकों को किसी ऐसी विधि को

आविष्कृत करने के लिए उत्साहित किया जिसका उपयोग जर्मनी में ही सरलता से हो सके। महायुद्ध के एक वर्ष पहले अर्थात् १९१३ में, फ्रिट्ज हेबर ने अपने अनुसंधानों द्वारा अपने देश की इस आवश्यकता की पूर्ति कर दी। जर्मनी ने अपने नार्वे के कारखानों को बेच डाला, और अपने देश के उद्योग पर अधिक ध्यान देना शुरू कर दिया। सन १९१४ में युद्ध के शुरू हो जाने के बाद इंग्लैंड और जर्मनी ने चिलियन शोरे के लाने का मार्ग एक दूसरे के लिए बन्द कर दिया। दोनों में इसी बात पर सामुद्रिक युद्ध हुआ, किन्तु इंग्लैंड परास्त हुआ। फिर एक दूसरी लड़ाई हुई, जिसमें जर्मनी को पछाड़ खानी पड़ी।

इसका फल यह हुआ कि चिली का रास्ता जर्मनी के लिए बन्द हो गया, और इंग्लैंड के लिए खुल गया। इस प्रकार जर्मनी के लिए एकमात्र आशा हेबर की विधि ही रह गई। एक बहुत बड़े पैमाने में हेबर की विधि का उपयोग उस देश में हुआ, जिसका फल यह हुआ कि जर्मनी ने न केवल अपने ही देश की वरन् सारे ससार की स्थिर नाइट्रोजन सबंधी समस्या सदा के लिए हल कर दी। जर्मनी १,१६,००० टन स्थिर-नाइट्रोजन प्रतिवर्ष चिली से लाया करता था, अपने यंत्रों द्वारा वह ५,००,००० टन नाइट्रोजन का प्रति वर्ष स्थिरकरण करने लगा। और सस्तापन इतना कि जर्मनी के बने



ट्रोजन से अमोनिया का उत्पादन

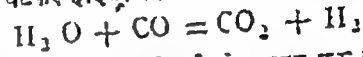
है, कार्बन-मोनोक्साइड और कार्बन-डाइऑक्साइड प्रथक् कर लिये जाते हैं। बची हुई शुद्ध हाइड्रोजन और नाइट्रोजन के मिश्रण से लोहे के उत्प्रेरण द्वारा अमोनिया का उत्पादन होता है। चित्र में दिखाए गए मनुष्यों के आकार से हम विभिन्न मीनारों की ऊँचाई का अंदाजा लगा सकते हैं। हेबर की विधि का प्रयोग जर्मनी में बहुत बड़े पैमाने पर हुआ। इस विधि से अपने यंत्रों द्वारा जर्मनी ५ लाख टन नाइट्रोजन का स्थिरकरण करने लगा।

२००२

हुए नाइट्रेट स्वयं अमेरिका ले जाकर वनों के किसानों के हाथ चिलियन शोरे के आधे दामो पर बेचे जा सकते थे ! कहा जाता है कि यदि हेयर अपने बुद्धिगम द्वारा अपने देश का सहायक न होता तो जर्मनी को एक ही दो वर्षों में अपने नाइट्रेटों के स्टोर्क के समाप्त होने पर, लड़ाई उद कर देनी पड़ती, जर्मनी इतने दिना तक हेयर के ही यत्र के सहारे लड़ाई लड़ता रहा । युद्ध के समय में जर्मनी प्रतिवर्ष २,००,००० टन नाइट्रिक एसिड केवल विस्फोटकों को ही बनाने में व्यर्थ करता था, तब भी उसके स्थिर नाइट्रोजन के भाण्डार में कमी न पड़ती थी ।

यह हेयर-प्रणाली है क्या, यह भी हम लोगों को जान लेना चाहिए । विजली की विधियों में नाइट्रोजन को संयुक्तावस्था में लाने के लिए ऑक्सीजन का उपयोग होता है । हेयर ने हाइड्रोजन का उपयोग किया । गत लेख में हम यह बता चुके हैं कि जब एक और तीन के आयतनिक अनुपात में नाइट्रोजन और हाइड्रोजन को मिलाकर और फिर उन्हें लगभग २५० वायुमंडल के दबावों से संकुचित करके लगभग ५००°C तक गर्म किए हुए महीन लोहे पर प्रवाहित किया जाता है तो मिश्रण का कुछ अंश अमोनिया में परिवर्तित हो रहता है । इसी रासायनिक क्रिया का उपयोग हेयर ने सस्ते और बड़े पैमाने में किया । सबसे अधिक प्रचलित विधि वृ० १०७०-७१ पर दिए चित्रों में दिखाई गई है । ग्रैसाइड कोयले या कोक की भट्टी में पहले हवा धाँकी जाती है जिसे कोयले रक्तत हो जाते हैं और साथ-ही-साथ हवा की ऑक्सीजन कार्बन-डाइऑक्साइड में बदल जाती है, किन्तु नाइट्रोजन स्वतंत्र रूप में ही रह जाती है । फिर हवा को बद करके भट्टी के भीतर भाप धाँकी जाती है । भाप और रक्तत कोयले की प्रतिक्रिया द्वारा हाइड्रोजन और कार्बन-मोनॉक्साइड गैसों का उत्पादन होता है । इस प्रकार भट्टी से हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन-मोनॉक्साइड और कार्बन-डाइऑक्साइड गैसों निकलकर धोने-वाली मीनारों में चढ़ती हैं । पानी के फव्वारों तथा कोक के टुकड़ों के बीच में टपकते हुए पानी द्वारा उनमें मिले हुए अपद्रव्य अलग हो जाते हैं, और भट्टी के कोयले से निकलकर आया हुआ कोलतार नीचे बैठ जाता है, जहाँ से वह निकाल लिया जाता है । इसके बाद ये गैसों एक गैस-होल्डर में आकर इकट्ठी हो जाती हैं । हेयर की प्रतिक्रिया के लिए केवल शुद्ध हाइड्रोजन और शुद्ध नाइट्रोजन की ही आवश्यकता पड़ती है, अतएव

इसके बाद कार्बन-मोनॉक्साइड और कार्बन-डाइऑक्साइड गैसों को पृथक् कर देने का प्रयत्न रहता है । पहले गैस-होल्डर से गैसों ऐसी मीनारा में प्रविष्ट की जाती है जिनमें भाप धाँकी जाती रहती है और उसकी उपस्थिति में गैस लोहर की ग्रॉक्साइड के समर्थ में प्रवाहित की जाती है । लोहर-ग्रॉक्साइड की उत्प्रेषणा से भाप कार्बन-मोनॉक्साइड को कार्बन-डाइऑक्साइड में बदल देती है और उर स्वयं घटकर हाइड्रोजन के रूप में रह जाती है—



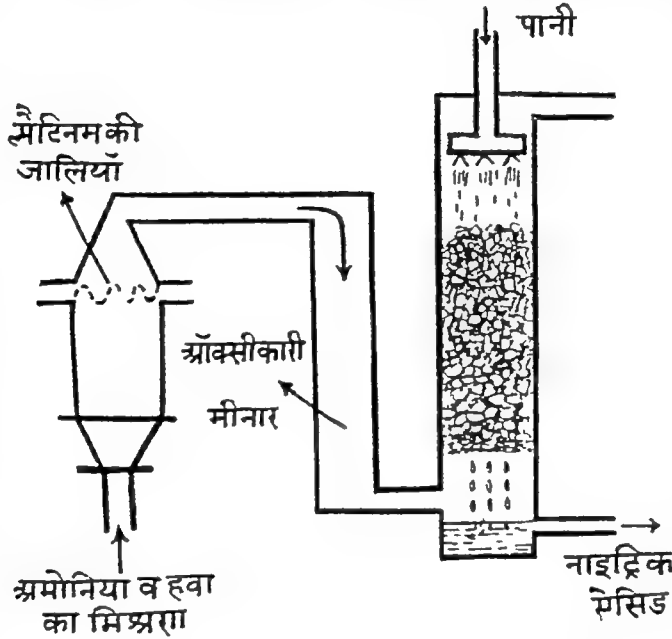
इन मीनारा से निकली हुई गैस अब एक दूसरे गैस-होल्डर में भर ली जाती है । इनमें मुख्यतः हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और कार्बन-डाइऑक्साइड गैसों, तथा लघु अंश में कार्बन-मोनॉक्साइड गैस भी रहती है । कार्बन डाइऑक्साइड ऊँचे दबाव पर पानी में घुलनशील है—सोडापाटर की गोलतल में ऊँचे दबाव पर उदधुलित दशा में रानी रहती है, लेकिन जैसे ही टाट खोलकर दबाव हटा लिया जाता है उद निराल पड़ती है और उसके निकलने के कारण बुलबुले और भाग उठते हुए दिखाई देते हैं । अतएव इस मिश्रण से कार्बन-डाइऑक्साइड ऊँचे दबाव में उसे पानी में गोलकर अलग कर लेते हैं । दूसरे गैस-होल्डर से गैसों को निकालकर पहले २५ वायुमंडल के दबाव में संकुचित करते हैं । फिर इन गैसों को ऐसी मीनारों में चढ़ाते हैं, जिनमें कोक के टुकड़ों से होकर पानी भरता रहता है । इस दबाव पर पानी में सारा कार्बन-डाइऑक्साइड घुलकर पृथक् हो जाता है । अब इन गैसों का दबाव बढ़ाकर २५० वायुमंडल के उपांतर कर दिया जाता है और ये ऐसी मीनारों में प्रविष्ट की जाती हैं जिनमें ताम्रस-कोराइड का अमोनिया में घोल उपरुता रहता है । इस घोल में बची खुची कार्बन-मोनॉक्साइड पूर्णतः शोषित होकर अलग हो जाती है । इन मीनारों से निकलनेवाली गैसें शुद्ध हाइड्रोजन और नाइट्रोजन का मिश्रण होती हैं, अतएव अब उन्हें ठंडा करके मुख्य प्रतिक्रिया की मीनार में प्रविष्ट करते हैं । इस मीनार के भीतर नलाकर मागों में शुद्ध स्पंज-रूपी लोहा भरा रहता है, जिसको विजली द्वारा लगभग ५००°C तक गर्म रखते हैं । गैस-मिश्रण का कुछ अंश संयुक्त होकर अमोनिया गैस में बदल जाता है । यहाँ से निकलकर गैसों गिरते हुए पानी के मीनारों में फिर चढ़ती हैं । इन मीनारों में अमोनिया का घोल जमा होता रहता है जिसे फिर ठंडा करके एक टैंक में इकट्ठा कर लिया जाता है । बची हुई हाइड्रोजन

और नाइट्रोजन का मिश्रण फिर प्रतिक्रिया की मीनार में भेज दिया जाता है। इस अमोनिया को खाद में परिणत करने के लिए या तो गंधक के तेजाब द्वारा, अथवा जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट), पानी और कार्बन-डाइ-ऑक्साइड की संयुक्त क्रिया द्वारा अमोनियम सल्फेट में परिणत कर लिया जाता है। दूसरी विधि में कैल्शियम कार्बोनेट तलछट के रूप में नीचे बैठ जाता है और अमोनियम सल्फेट का घोल ऊपर रह जाता है। अमोनियम सल्फेट के घोल से वाष्पी-

करण द्वारा अमोनियम सल्फेट के रवे विलग कर लिये जाते हैं। आज नाइट्रोजन के स्थिरकरण का यह उद्योग कितना बढ़-चढ़ गया है, इसका अनुमान हम तब लगा पाते हैं जब हम देखते हैं कि संसार प्रति वर्ष हेक्टर की विधि से ४५ लाख टन अमोनियम सल्फेट तैयार करता है। अतएव यह स्पष्ट है कि हम रासायनिक खादों के अभाव से भविष्य में कभी भूखों नहीं मर सकते।

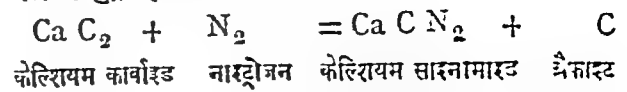
हेक्टर की विधि में नाइट्रिक एसिड का उत्पादन नहीं होता, लेकिन विस्फोटकों तथा नाइट्रेटों को बनाने में नाइट्रिक एसिड की ही आवश्यकता पड़ती है। अतएव एक दूसरे जर्मन वैज्ञानिक आस्टवाल्ड ने हेक्टर की विधि की इस रही-सही बात को भी पूरा कर दिया। आस्टवाल्ड की रीति में एक अल्यूमीनियम के बक्स में आरपार कसी हुई कुछ प्लैटिनम की जालियाँ लगी रहती हैं। इन जालियों को पहले विजली द्वारा लगभग 600°C तक गर्म कर देते हैं, और फिर इस बक्स के भीतर से एक आयतनिक भाग शुद्ध अमोनिया और आठ आयतनिक भाग शुद्ध हवा का मिश्रण प्रवाहित करते हैं। अमोनिया का

ऑक्सीकरण शुरू हो जाता है और इतनी गर्मा पैदा होती है कि प्रतिक्रिया के शुरू होते ही प्लैटिनम की जालियाँ अपने आप, बगैर गर्म किए, रक्तत रहती हैं। प्लैटिनम केवल उत्प्रेरक का कार्य करता है और इसके प्रभाव से लगभग ६० प्रतिशत अमोनिया हवा की ऑक्सिजन द्वारा नाइट्रिक ऑक्साइड गैस में परिणत होती रहती है। इस नाइट्रिक ऑक्साइड से उसी रीति से नाइट्रिक एसिड तैयार कर लेते हैं जिसका वर्णन हम बर्कलेण्ड और आइड



आस्टवाल्ड की विधि से अमोनिया का नाइट्रिक एसिड में परिवर्तन अमोनिया का एक आयतन और हवा के आठ आयतनों का मिश्रण एक एमे अल्यूमीनियम के बक्स में प्रविष्ट किया जाता है जिसके आरपार प्लैटिनम की जालियाँ लगी रहती हैं। प्लैटिनम पहले विजली द्वारा गर्म कर दिया जाता है, बाद में वह प्रतिक्रिया द्वारा उत्पादित गर्मा से ही रक्तत रहता है। प्लैटिनम के उत्प्रेरण द्वारा अमोनिया का नाइट्रिक ऑक्साइड में ऑक्सीकरण हो जाता है। इस नाइट्रिक ऑक्साइड में उसी रीति द्वारा नाइट्रिक एसिड बना ली जाती है जिसका बर्कलेण्ड और आइड की विधि में उपयोग होता है।

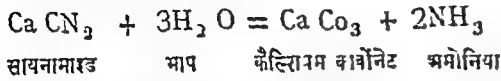
लिया जाता है, और प्रतिक्रिया शुरू करने के लिए विजली द्वारा उसे 1100°C तक गर्म कर लिया जाता है। अब इसके ऊपर से नाइट्रोजन प्रवाहित की जाती है जो संयुक्त होकर कैल्शियम कार्बाइड को कैल्शियम सायनामाइड में बदल देती है, और कार्बाइड से कुछ कार्बन ग्रेफाइट के रूप में मुक्त होकर निकल आता है।



की विधि में कर चुके हैं। आस्टवाल्ड की पूर्तिकारी विधि की सफलता का अनुमान इस बात से लगा सकते हैं कि प्लैटिनम की दोहरी जाली के एक वर्गफुट से २४ घंटे में ७ टन नाइट्रिक एसिड तैयार हो सकती है।

हेक्टर की विधि के बाद नाइट्रोजन के स्थिरकरण की जो अन्य दो विधियाँ, कम-से-कम जर्मनी के बाहर, कुछ अपना महत्त्व रखती हैं, उन्हें क्रमशः सायनामाइड विधि और सर्पक विधि कहते हैं। सायनामाइड विधि में कैल्शियम कार्बाइड का उपयोग होता है। इसे साइकिल की लैम्प में काम आते आपने देखा होगा। इस कार्बाइड को तोड़कर मजबूत बेलनाकार पीपों में भर

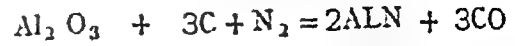
यह सायनामाइड खाद के रूप में उपयुक्त होता है और लाइम-नाइट्रोजन, नाइट्रोलाइम, या नाइट्रोलिम आदि नामों से बिकता रहता है। पानी की क्रिया द्वारा इससे धीरे-धीरे अमोनिया निकलकर मिट्टी में अमोनियम लवणों का उत्पादन करती रहती है। अतिसत भाप की क्रिया द्वारा कैल्शियम सायनामाइड से अमोनिया का उत्पादन भी कर लिया जाता है —



और इस अमोनिया से आवश्यकतानुसार आस्टवाल्ड की विधि द्वारा नाइट्रिक एसिड और नाइट्रेटों को भी बना लिया जाता है। सन् १९२५ में दो लाख टन से कुछ ही कम नाइट्रेटों का निर्माण सायनामाइड पद्धति से हुआ था।

सर्पक विधि अलुमीनियम धातु के बनाने में उपयुक्त होती है। प्रकृति में अलुमीनियम धातु 'बाक्साइट' नामक खनिज के रूप में बहुत बड़े परिमाण में रहती है। यह बाक्साइट अशुद्ध अलुमीनियम ऑक्साइड होती है। इस विधि में बाक्साइट को कोयले के साथ मिलाकर १५००°C तक गर्म करते हैं और इस तब मिश्रण के ऊपर नाइट्रोजन प्रवाहित करते हैं, जिससे अलुमीनियम

नाइट्रोजन से संयुक्त होकर अलुमीनियम नाइट्राइड नामक यौगिक में परिवर्तित हो जाती है—

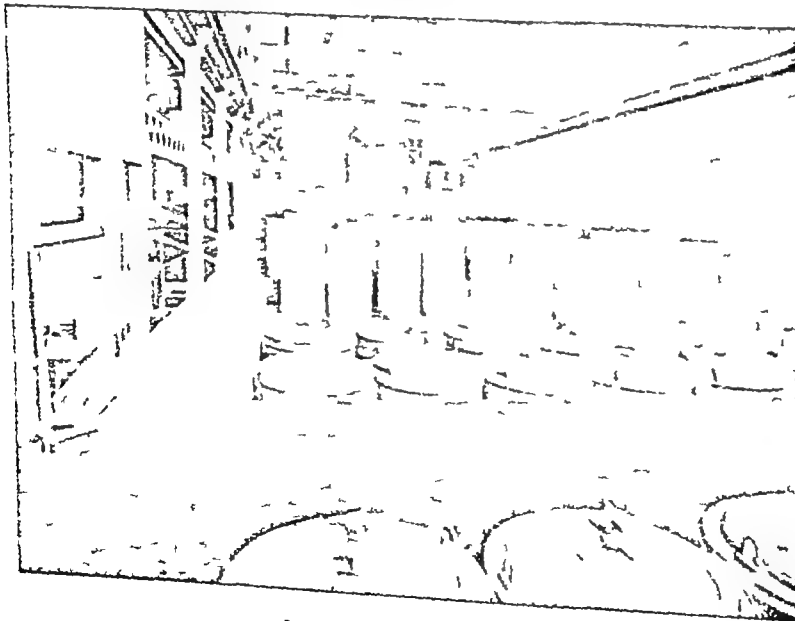


अलुमीनियम कार्बन नाइट्रोजन अलुमीनियम कार्बन
ऑक्साइड नाइट्राइड मोनोक्साइड

अलुमीनियम नाइट्राइड पर जब दबी हुई भाप की क्रिया होती है तो अमोनिया निकलती है और शुद्ध अलुमीनियम ऑक्साइड बच रहती है जिससे अलुमीनियम निकाली जाती है। सर्पक विधि का थोड़ा बहुत उपयोग फ्रांस के अलुमीनियम के कारखानों में किया जाता है।

इस प्रकार हमने देखा कि मनुष्य नाइट्रोजन के पीछे खिन्ना पड़ा रहता है। वनस्पतियों के लिए कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन भी उतने ही आवश्यक हैं जितनी नाइट्रोजन, लेकिन वे उन्हें हवा और पानी में सरलता से मिल जाते हैं। इसी प्रकार वनस्पतियों के लिए अन्य आवश्यक मूलतत्त्व कैल्शियम, मैग्नेशियम, लोहा, बिलिफ़न, अलुमीनियम, गंधक, फ़ास्फोरस, पोटेशियम, आदि भी मिट्टी में प्रायः बने ही रहते हैं। अतएव इन मूलतत्त्वों के लिए मनुष्य ने अविश्व चिन्तन ही करना पड़ती। जेल नाइट्रोजन ही एक ऐसा मूलतत्त्व है जिसकी कमी

को समय-समय पर मिट्टी में पूरा किए बिना फसलों का उत्पादन ही अशभव है। प्रकृति इस कमी को पूरा किया करती है, परन्तु जब प्रकृति मनुष्य की फसलों की आवश्यकताओं को पूरा न कर सती तो मानव ने स्वयं वायुमण्डल की नाइट्रोजन पर विजय प्राप्त की। वास्तव में वह लाखों करोड़ों टन नाइट्रोजन इसीलिए स्थिर करता है कि वनस्पतियों को राख पहुँचाकर उनकी प्रोटीनों द्वारा स्वयं अपने पोषण के लिए नाइट्रोजन उपलब्ध कर सके।



कैल्शियम सायनामाइड विधि

इन मजबूत पीपों में कैल्शियम कार्बाइड गर कर बिजली द्वारा २०००° फ़ैरेनाइट तक ताप पहुँचाया जाता है और फिर उनमें नाइट्रोजन गैस प्रवाहित की जाती है।

सत्य की खोज



ऋत

मनुष्य के सामने सृष्टि का अनन्त विस्तार फैला हुआ है। वैज्ञानिक और पौराणिक दोनों ही अपनी-अपनी दृष्टि से सृष्टि की अनन्तता के विषय में एकमत हैं। विज्ञान के अनुसार यह ब्रह्माण्ड सूक्ष्माति-सूक्ष्म परमाणुओं के पारस्परिक संघटन और विघटन का परिणाम है। यज्ञ की परिभाषा में ये परमाणु कुछ-कुछ वेदिचयन की इष्टकाओं की भाँति जान पड़ते हैं जिनको विधाता ने अत्यन्त स्थिर रीति से अपने स्थान में प्रतिष्ठित कर रखा है। काल के सततवादी प्रवाह में इनके ध्रुव बिन्दु अविचाली रहकर सृष्टि की धुरी को पकड़े रहते हैं। परमाणु की आन्तरिक रचना अत्यन्त जटिल है। वस्तुतः उसके रहस्य के समस्त विज्ञान के मनीषी उपासकों की प्रतिभा भी आज तक पूरी विजय नहीं पा सकी। परमाणु का केन्द्र क्या है, उसकी परिधि पर चकराते हुए विद्युत् कणों का यथार्थ स्वरूप क्या है, यह एक पहेली है। क्या इन कणों का अन्तिम रूप भौतिक है, अथवा क्या ये केवल विद्युत् की तरंगें हैं, जिनके आन्दोलन की प्रतीति मात्र हमारे यन्त्रों के द्वारा होती है, इन प्रश्नों का सतोष-प्रद समाधान विज्ञान को प्राप्त करना शेष है। हो सकता है, यह रहस्य मानवी मस्तिष्क के लिए इसी प्रकार दुरुह बना रहे। अथवा यह भी संभव है कि कुछ क्षणों के लिए प्रकृति अपने रहस्यमय प्राण की एक भाँकी मनुष्य के लिए सुलभ कर दे। यह उसके स्वयंवर की इच्छा पर निर्भर है। जो अज्ञात और अपरिचित है, वही रहस्यमय है। जो रहस्य है वही आकर्षण से युक्त है। वैज्ञानिक तत्त्वों का अणोरणीयान् रूप एकान्ततः आकर्षण और सौन्दर्य भाव से संपन्न है।

विश्व का महत् रूप भी अत्यन्त विलक्षण है। कहीं एक ओर हमारी यह पृथिवी और कहीं दूसरी ओर ऐसे-ऐसे दूरस्थ नक्षत्र और नीहारिकाएँ जिनके प्रकाश को हमारी पृथिवी तक पहुँचने में करोड़ों वर्ष लग जाते हैं।

ब्रह्माण्ड की कुद्धि में हमारी पृथिवी-जैसे अगणित नक्षत्र-जगत् भरे हुए हैं। उनकी संख्या निर्धारित करने में गणित के अंक हमारी सहायता करने से हिचकिचाते हैं। कैलाश को तोलनेवाले दशग्रीव रावण के समान ये दशविध अंक भी अन्ततः रो देते हैं। किन्हीं वैज्ञानिकों का यह कहना कि निखिल ब्रह्माण्ड की तुलना में यह पृथिवी ऐसी है जैसे विश्व के महासागर में भरे हुए अनन्त बालू के कणों की तुलना में एक नन्हा-सा सिकता-कण, किसकी सान्त्वना के लिए हो सकता है?

पुराणों की भाषा का प्रयोग करें तो अनन्त विश्व का यह रूप और भी काव्यमय प्रतीत होगा। विराट् विश्व के एक-एक रोम में कोटि-कोटि ब्रह्माण्डों का समावेश कहा जाता है। परन्तु उन सबके पीछे जो महान् तत्त्व है उसके नियमन से बहिर्गत कुछ नहीं है। संभवतः उस तत्त्व का एक रोशनी भी इस सृष्टि से पूरी तरह विपरिणाम या विकार को प्राप्त नहीं हो पाता। उसके एक अनिर्दिष्ट अंश में ही यह जगत् परिच्छिन्न है।

ऋत का तन्तु

सूक्ष्म और विराट् विश्व के इस अनन्त रूप को एक सूत्र में ग्रथित करनेवाला रहस्य क्या है? चौदह कोटि प्रकाश वर्ष की दूरी पर स्थित नक्षत्रों में परमाणु के विकास और विलय के जो नियम कार्य कर रहे हैं वे ही हमारे समीप में भी हैं। ध्रुव नक्षत्र या अगस्त्य नक्षत्र में जीवन और मृत्यु का जो अनुशासन है वही इस पृथिवी पर है। जो यहाँ है वही सर्वत्र है, जो यहाँ नहीं है वह अन्यत्र भी नहीं है। यही सरलतम वैज्ञानिक नियम है। किसी देश विशेष में ऐसी गुहा नहीं है जहाँ प्राकृतिक रहस्यों की कुजी छिपी हो। 'सर्वे सर्वत्र सर्वदा' यह शाश्वत अनुभव है। भूत-भविष्य-वर्तमान में विश्वप्रवाह की एक अखंड धारा बह रही है। पूर्व-पश्चिम, दक्षिण-उत्तर, ऊपर-नीचे सब दिशाओं में एक नियम की अखंड स्थिति

है। देश और काल के कोठे में और से छोर तक एक निम्न व्याप्त है। यही श्रुत का तन्तु है। वर वागा प्रत्येक परमाणु में बिरोधा हुआ है। जड़-चेतन सम श्रुत का एक तन्तु ओत-प्रोत है। वैज्ञानिक का यही गुण आधार है। एक परमाणु पर त्रित प्रसार के प्रयोग का जो परिणाम एक शतवर्षी पूर्व निम्ना या, यही आज अवेकल नर ने किसी भी प्रयोगशाला में दोहराया जा सकता है। त्वरु के एक कण या वियुत् की एक तरंग की जो भौतिक विशेषताएँ हमारे विज्ञान-मन्दिर में उपलब्ध होती हैं, वे सब हबब वेले ही जर्मिडल में या उसके भी दूर पर स्थित नन्त-जगत् में विद्यमान हैं। श्रुत की अखण्डता देश और काल ने परे की वस्तु है, दूरी और समय का नेता भी व्यवधान श्रुत के नियमों में परिवर्तन नहीं कर सकता। इसी आग्रासन से प्रेरित होकर वैज्ञानिक अर्धनिश्चय करने प्रयोग और अन्वेषण में निरत रहते हैं। प्रकाश और ताप, वियुत् और चुम्बक, सृष्टि के इन बालविलेगों की सर्वत्र एकरस गति पाई जाती है। सदा-लाघिबिबन परीक्षण करने पर भी इनके नतन की अत्यन्त गति में आज तक किसी प्रकार का विपर्यय नहीं पाया गया। उपा हमारे आकाश में निम्न प्रति सचरण करने आती है। श्रुति ने उसे 'पुराणी युवति' कहा है। सृष्टि के पहले दिन से जब उसके नर को देवदर से मगवान् टिटके होंगे क्या आज तक उसके रमणीय लनाम भाव ने किसी ने कुछ भी अन्तर देखा है ?

इसका कारण विश्व का अचङ नियम है जो सदा सर्वत्र फैला हुआ है। वैज्ञानिक इसे Cosmic order कहकर श्रद्धा से प्रणाम करते हैं। पूर्व श्रुतिओं ने इसे श्रुत कहा है। पृथिवी जिस सन्चार-पथ (Orbit) से घूमती है, वर पथ विश्व के श्रुत ने उसके लिए स्थिर किया है। सौरमण्डल एवं सपूर्ण नक्षत्रसमूह के आकर्षण-प्रत्याकर्षणों का जो अन्तिम निर्णय हुआ उर्बा ने पृथिवी के लिए श्रुत मार्ग की रूपना की। सूर्य, चन्द्र, ग्रह, उपग्रह, सभी श्रुत पथ के अनुयायी हैं। वेदों में देवों की 'श्रुतावृत्त' अर्थात् श्रुत से बटनेवाला कहा गया है। श्रुत को जानना ही सच्ची प्रज्ञा है। श्रुतज्ञ और श्रुतधी विशेषण जानों के लिए प्रयुक्त हुए हैं। अग्नि श्रुत से पिरा हुआ

(श्रुत-प्रतीत) है। जानाग्नि और श्रुत का शाश्वत मेल है। जान-चक्षु जहाँ देखता है उसे विश्व-नियन्ता के श्रुत का दर्शन होता है। श्रुति ने कहा है -

परि चावा पृथिवी सद्य इव
परि लोकाग्र परि दिश परि स्व ।
श्रुतस्य नन्तु वितन विचृत्य
तदभवा तदपश्यत तदाक्षीन ॥

युलोन और पृथिवी, लोमान्तर और दिशाएँ सर्वत्र मने श्रुत के तन्तु को फैला हुआ देखा। वर श्रुत ही यह सब कुछ हुआ है। उस श्रुत के मूत्र को देखने के लिए मने समन्त सुवनो की गात्रा की—

परि विद्या भुवनान्यायम्

श्रुतस्य नन्तु वितन रणे कम् ।† (अथर्व २।१२०)
अर्थात्, मे निखिल प्रह्लाण्ड के सब लोकों में श्रुत के फैले हुए तन्तु को देखने के लिए धूम आया हूँ।

यही अनुभव कागमुशुडि ने अवध से प्रहलोक तक और शिवलोक से इन्द्रलोक पर्यन्त घूमकर प्राप्त किया था। सर्वत्र एक ही वैष्णवी माया का दर्शन हुआ। वे जहाँ गए वहाँ राम का हाथ उनके पीछे लगा रहा। प्रहलोक लगी गयउँ में वितयउँ पाछ उड़ात। जुग अगुल कर बीच सब रामभुजहि मोहि तात ॥ सप्तावरन भेद करि जहाँ लगे गति मोरि। गयउँ तहाँ प्रभुभुज निरखि व्याकुल भयउँ बहोरि ॥

अर्थात् प्रहलोक तक मागते हुए जग-जग मने पीछे मुड़कर देखा, अपने से दो ही अगुल की दूरी पर राम का हाथ मुझे दीख पड़ा। विश्व के सात परदों को भेदकर जहाँ तक जा सना, मे गया, परन्तु राम की भुजा ने मेरा पीछा न छोड़ा। राम की भुजा राम के नियम की प्रतीक भाव है। देश और काल के साथ अन्य सब-कुछ परिवर्तन को प्राप्त हो जाता है परन्तु 'राम का नियम' सदा सर्वत्र एक-सा बना रहता है। राम का नियम स्वयं राम है। पिताता और उसका सृष्टिनियम एक-दूसरे से पृथक् नहीं किये जा सकते। कागमुशुडि ने सत आवरणों को पार करते हुए लोक-लोमान्तरो में और सब कुछ बदलते हुए देखा पर अकेले राम वैसे-कैसे-वैसे बने रहे—

मिन्न-मिन्न मे दीव मनु श्रुति विचित्र हरिजान।

अगनित सुवन फिरउँ प्रभु राम न देखेउँ आन ॥

(उत्तरकाण्ड दो० ५१)

० श्रुत—Divine Law, Divine Order। श्रुत शब्द का जो भाव से बना है। Rita is the eternal Law of the Universe and the first-born son thereof is Prajapati, the Creator (मिथि)।

† I round all these worlds have travelled to see the far-extended thread of Order

राम के उदर में जो ये अनन्त ब्रह्मांड निकाय हैं उनमें सृष्टि की विचित्रता वर्णन से परे हैं। लोक-लोकान्तरों में पृथिवी, नदी, समुद्र, पर्वत, वनस्पति, पशु और प्राणियों के प्रपञ्च को देखकर मानवी बुद्धि चकराने लगती है। वैज्ञानिक लोग सूक्ष्म के धन की तरह एक-एक कौड़ी जोड़ते हुए इस विचित्र विश्व के विविध ज्ञान का सग्रह करते हैं। प्रशान्त महासागर की तलहटी में पड़े हुए घोंघों की पाचन-प्रणाली और श्वास-नली की टटोल करते हुए उनके युग बीत जाते हैं। परन्तु इस बहुधा विस्तार का कहीं अन्त नहीं मिलता। इन सबके भीतर जो अन्तर्यामी सूत्रात्मा है वही इस प्रपञ्च के उन्मत्त विस्तार को अर्थवान् बनाता है। उस अन्तर्यामी सूत्र का वाचक ऋत है। सीता के चरणों में चोंच मारकर भागे हुए जयन्त की कथा का रहस्य भी यही है। ऋतावरी देवी के चरणों का जो अपराधी है उसे ब्रह्माण्ड में कहीं भी शरण नहीं मिल सकती।

ऋत और वरुण

ऋत का अधिष्ठाता वरुण है। ऋत के विपरीत जो आचरण करता है उसे वरुण के पाश बाँध लेते हैं। ऋत का उलटा अन्त है। अन्त ही पाप है। ऋत का मार्ग ऋतुमार्ग है, कुटिल या टेढ़ा (अन्तु) मार्ग मृत्यु का पद है—

सर्वं जिह्मं मृत्युपदमार्जवं ब्रह्मणः पदम्।

मनुष्य ज्यों-ज्यों ऋतुमार्ग की अवहेलना करता है और पाप में फँसता जाता है वरुण के पाश उसके चारों ओर घेरा डालने लगते हैं। बन्धन में वरुण भाव है। मोक्ष वरुण-पाशों से छूटने का नाम है। वरुण का प्रतिस्पर्धी मित्र है। मित्र और वरुण ही देव और आसुर भाव हैं। बहता हुआ पानी मित्र का भाग है। ठहरा हुआ जल वारुण हो जाता है। ठहरने अर्थात् परिमित हो जाने से ही जलो में दुर्गन्ध उत्पन्न होती है। यही स्वभाव मन का है। ऋतुगामी मन दिव्य होता है। अन्त से सनकर वही क्षुद्र हो जाता है। जीवन का सर्वोत्तम व्रत यही है कि हम अनागस् या पापो से मुक्त रहें—

हे वरुण, हमारे उत्तम, मध्यम और अधम पाशों को दूर करो। हे आदित्य, हम निष्पाप रहकर तुम्हारे व्रत में दीक्षित होकर अमृत गति को प्राप्त करें।

(अथर्व ७।८३।३)

ससार में कई तरह के बन्धन हैं। कुछ रेशमी डोरे हैं, कुछ लोहे की शृंखलाएँ हैं। हैं दोनों पाश। दोनों

से ही बचना आवश्यक है। जितने सूक्ष्म बन्धन हैं, उनसे मुक्ति भी उतनी ही कठिन है। मनुष्य की सफलता इसी में है कि वह शान्ति के साथ यह अनुभव कर सके कि हम इस लोक के और परलोक के जो ऋण हैं, उन सब से उन्मुक्त होकर अपना जीवन बिता सकें—

अनृणा अस्मिन्ननृणा परस्मिन्

तृतीये लोके अनृणा स्याम।

ये देवयाना पितृयाणाश्च लोकाः

सर्वान् पथो अनृणा आक्षिपेम॥

(अथर्व ६।११७।३)

जो देवों के और पितरों के मार्ग हैं, उन सब मार्गों में हम ऋणरहित होकर विचरे। प्रकृति की शक्तियों कभी ऋत का उल्लंघन नहीं करतीं।—सूर्य, चन्द्र, रात और दिन, ऋतु और सत्सर अपने दैवी मार्ग पर अमृत भाव से संचरण करते हैं। मनुष्य ही उस मार्ग से द्रोह करता है। ऋत मार्ग का विरोध यदि मानव के स्वभाव से दूर हो जाय तो मनुष्य भी देव बन सकता है। यद्यपि ऋत अर्थात् विश्व के दुर्धर्ष नियम का सबध चेतन और अचेतन सबसे है, तथापि मनुष्य-जीवन के लिए ही ऋत के साथ विद्रोह करने के कारण पाप की समस्या उत्पन्न होती है। यही से विज्ञान और दर्शन के दृष्टि-पथों में अन्तर प्रारम्भ होता है। जीवन को ऋतात्मक बनाने का प्रयत्न ही ऋत का दार्शनिक अनुभव है।

वैदिक तत्त्वज्ञान की यह बड़ी विजय है कि उसके प्रज्ञावान् मनीषियों ने ऋत या विश्व-व्यापी अखंड नियम की दुर्धर्ष सत्ता का मानवी ज्ञान के उप-काल में ही साक्षात् अनुभव प्राप्त कर लिया था। विश्व के वन्दनीय नियमों के लिए न कोई शत्रु है न कोई मित्र। यहाँ किसी प्रकार का निजी या प्रातिस्विक सबध नहीं है। इस उदार राज्य में मानव का प्रतिकूल और अनुकूल आचार ही उसे ऋत पथ का विद्वेष्टा या अनुगामी बनाता है। चित्त की सकुचित वृत्तियों और क्षुद्र भावनाओं के लिए ऋत के जगत् में स्थान कहाँ है। ऋत का ससार वरुण के घेरों से स्वतन्त्र है, उसमें सर्वत्र विराट् की प्रेरणा रहती है। मनुष्य जब तक ऋत के तन्तु या महान् सूत्र से दूर रहकर उसकी प्रेरणा से वंचित है, तब तक भय और मृत्यु उस पर आक्रमण करके उसे क्षुद्र बनाए रहते हैं। जिस समय वह अपने ही केन्द्र को पहचान कर विराट् बनाता है, उसकी सीमाएँ या बन्धन स्वयं शिथिल होकर छूट पड़ते हैं।

प्राचीन भारत की शुनःशेष कथा मनुष्य और ऋत के संघर्ष को व्यक्त करती है। प्रत्येक मनुष्य देश और काल के सम्मिलन-विन्दु पर जीवन के मेरुदण्ड में जड़ड़ा हुआ है। उसकी वर्तमान स्थिति समस्त पूर्वजन्मों के अर्जित सस्कारों का फल है। उन सस्कारों ने हमको जिस परिस्थिति में लाकर खड़ा कर दिया है उसी वातावरण में हम अपने को पाते हैं। यह जीवन का मेरुदण्ड ही यज्ञ का यूपस्तम्भ है। इस यूप में सब प्राणी आवद्ध हैं। शरीर रचना में भी सर्वप्रथम इसी यूप या मेरुदण्ड को आधार बनाकर हमारे भौतिक परमाणुओं का संगठन प्रारम्भ होता है। बिना यूप के सृष्टि असम्भव है। इस जीवनयूप में आवद्ध प्राण को अवश्य ही एक दिन मृत्यु के मुख में जाना है। समय रहते हुए जो इस मृत्यु-वधन से छूटने का उपाय करता है वही मुक्त है। मृत्यु और जीवन की समस्या को स्वयं हर एक को अपने लिए हल करना आवश्यक है। अन्य किसी प्रतिनिधि के द्वारा यह कार्य नहीं हो सकता। ऋत के अधिष्ठाता वरुण का तकाड़ा हर एक प्राणी पर है। वह हर एक के द्वार पर आकर उसे सचेत करता है कि उच्च जीवन का जो आवश्यक कर्तव्य है उसे पूर्ण करो। मनुष्य बारबार इस चेतावनी को सुनता हुआ अनसुनी कर देता है और ऋत के उत्तरदायित्व से बचकर भागने का प्रयत्न करता है।

हरिश्चन्द्र के पुत्र नहीं हुआ। क्यों? उसके कर्मों के कारण अथवा यों कहें कि ऋताधिपति वरुण के कारण। वह वरुण के पास गया। मुझे जो पुत्र होगा उससे तुम्हारा यजन कलूँगा। वरुण ने कहा—तथास्तु। पुत्र हुआ। वरुण ने कहा—लाओ। हरिश्चन्द्र ने कहा—अभी दस दिन का नहीं हुआ, नाम भी नहीं पड़ा। दस दिन का हो ले तब यज्ञ के योग्य होगा। वरुण ने कहा—अच्छा। पुत्र दस दिन का हो गया। वरुण ने कहा—अब यजन करो। हरिश्चन्द्र ने कहा—अभी दाँत भी नहीं निकले। दाँत निकल आने दो तब यजन कलूँगा। वरुण ने कहा—अच्छा। उसके दाँत निकल आए। तब वरुण फिर पहुँचा—अब लाओ। हरिश्चन्द्र ने कहा—अभी निरा पशु है। जब दूध के दाँत गिर जायेंगे तब यशीय होगा। वरुण ने कहा—अच्छा। उसके दूध के दाँत भी गिर गए। वरुण ने कहा—अब लाओ। हरिश्चन्द्र ने कहा—जब नये दाँत जम आएँगे तब मेघ्य होगा। वरुण ने कहा—अच्छा। उसके नये दाँत भी जम आए। वरुण ने फिर टोका—नये दाँत निकल आए, अब लाओ।

हरिश्चन्द्र ने कहा—यह क्षत्रिय का बालक है। क्षत्रियपुत्र जब कवच पहनता है तब काम में आने लायक होता है। कवच पहनने दो तो यजन करूँ। वरुण ने कहा—अच्छा। वह कवचहर हो गया। वरुण ने हरिश्चन्द्र को छेका—कवचहर हो गया, अब यजन करो। हरिश्चन्द्र ने कहा—अच्छा कल आना। इस प्रकार कल-फल करते हुए हरिश्चन्द्र ने नियति से बचने के लिए उस पुत्र को जंगल में भगा दिया। अब वरुण के उग्र नियमों ने हरिश्चन्द्र को पकड़ा। उसे जलधर हो गया। उसने अपने कष्ट से बचने के लिए अजीमर्त के पुत्र शुनः शेष को प्ररीदकर वरुण की भेंट करना चाहा। शुनः शेष यज्ञ-स्तम्भ में बाँध दिया गया। अपने परित्राण का कोई उपाय न देखकर और मृत्यु को सामने निश्चित आई हुई जानकर वह वरुण की शरण में जाता है—हे वरुण, हम मनुष्य हैं, इसी से यह सम्भव है कि हमसे तुम्हारे व्रतों का प्रतिदिन उल्लंघन होता रहा हो। हे देव! अनजान में जो हमने ऋत के पालन में त्रुटि की हो उसके कारण हमें अधिक मृत्यु की यत्रणा न सद्नी पड़े। हे सम्राट्! तुम ही हमारे इन त्रिभिध पाशों को दूर कर स्रुते हो। तुमने ही सूर्य के विचरने के लिए विपुल मार्ग कल्पित किया है। तुम ही मानव के लिए ऋजु मार्ग का प्रदर्शन करते हो। साधु-भाव के द्वारा मैं ऋत के पथ का अनुसरण करता हूँ। जो दुष्कर्मों में लीन हैं वे ऋत के मार्ग के उस पार कभी नहीं पहुँच पाते—

ऋतस्य पन्था न तरन्ति दुष्कृतः।

शुनः शेष प्राण का प्रतिनिधि है। प्रत्येक प्राणी प्राण का प्रकट चिह्न है। र्वा प्राणों को कहते हैं। उसका जो शेष या चिह्न है वही शुनः शेष है। यों तो विराट् प्राण सर्वत्र व्यापक है, पर वही चींटी से लेकर मनुष्य पर्यन्त शरीरों में स्फुट या प्रकट हो रहा है। मनुष्य-जीवन के लिए ऋत के ज्ञान का नैतिक फल क्या है, यही बताना शुनः शेष उपाख्यान का प्रयोजन है। दार्शनिक ज्ञान वही सच्चा है जिससे मनुष्य के नैतिक जीवन का, उसके सुकर्म और दुष्कर्मों का, नियंत्रण हो सके। भारतीय दार्शनिकों ने इसी दृष्टि को प्रधान रखा है।

बुद्ध भगवान् ने अपनी अरुण समाधि में प्रज्ञा के नेत्रों से जिस विश्व-व्यापी महान् 'धम्म' का साक्षात्कार किया वह भी सृष्टि का उपरोक्त नियम है। प्राचीन ऋत का ही नामान्तर 'धम्म' है। धम्म या धर्म का मनुष्य के नैतिक जीवन के साथ संघर्ष ही कर्म या कर्म है। धर्म और कर्म इन्हीं दो पदियों से मानव जीवन का रथ गतिशील रहता है।

पु



श्री कृष्णा



धरातल से ५०० फी' नीचे धरती के नीचे ही-नीचे चट्टानों को खोखला कर कदराएँ और मार्ग बनाने हुए वहनेवाला
 यह पाताली सोता आगे जाकर खुली जगह में निकल आया है। गुफा की छत में जल की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप बने
 हुए चूने के विचित्र लटकते पिण्ड दिखाई दे रहे हैं।



आभ्यन्तरिक जल और उसकी क्रिया

कुओं, झरनों, सोतों आदि के जल की कहानी—कन्दराओं, कन्दरापिण्डों की रचना

वर्षा के द्वारा जल सागर से धरातल पर आता है। वर्षा का जितना जल भूपटल पर गिरता है उसके तीन भाग हो जाते हैं। एक अंश तो वायुमण्डल ही में मिल जाता है। दूसरा और अधिकांश भाग नदियों के द्वारा प्रवाहित होकर फिर सागर में जा मिलता है। धरती के ऊपर बहनेवाले पानी के अतिरिक्त जो जल भाप बनकर वायुमण्डल में मिल जाने से बच जाता है वह धरती के भीतर समा जाता है अर्थात् उसको धरती सोख लेती है। जल का कितना अंश धरती में सोख जाता है, यह बहुत कुछ मिट्टी की बनावट पर निर्भर है। यदि धरती की चट्टानों की बनावट ऐसी होती है कि उसमें जल जल्दी सोख जाय अर्थात् चट्टानें अधिकांश छिद्रमय होती हैं, तो वर्षा का बहुत बड़ा भाग धरती में सोख जायगा। परन्तु जहाँ धरती की बनावट ऐसे पदार्थों से होती है, जो अभेद्य (impermeable) होते हैं अर्थात् उनमें पानी सरलता से नहीं धँस सकता, वहाँ वर्षा का बहुत थोड़ा भाग धरती में सोखता है। सयुक्तप्रान्त की धरती नदियों की लाई हुई मिट्टी से बनी है। इस कारण वर्षा का लगभग दो-तिहाई जल धरती सोख लेती है। पथरीली भूमि और चिकनी मिट्टी के भीतर पानी कठिनाई से धँसता है, परन्तु बलुई मिट्टी और खड़िया के भीतर वह सरलता से सोख जाता है।

ऊपर से सोखा हुआ जल नीचे जाकर, जहाँ उसे पानी के न सोखनेवाली तह मिलती है, भर जाता है। इस प्रकार सोखनेवाली भूमि तो एक स्पञ्ज का काम देती है और न सोखनेवाली अर्थात् अभेद्य चट्टान एक तालाब के तल का, जिसके नीचे सूखी भूमि रहती है और ऊपर पानी की जलराशि भरी रहती है। यही 'आभ्यन्तरिक जल' (underground water) कहलाता है। इसका ऊपरी तल, अर्थात् जहाँ इस जल का स्थायी अस्तित्व मिलता है, आभ्यन्तरिक जलतल कहलाता है। आभ्यन्तरिक जल का तालाब ऐसा नहीं है,

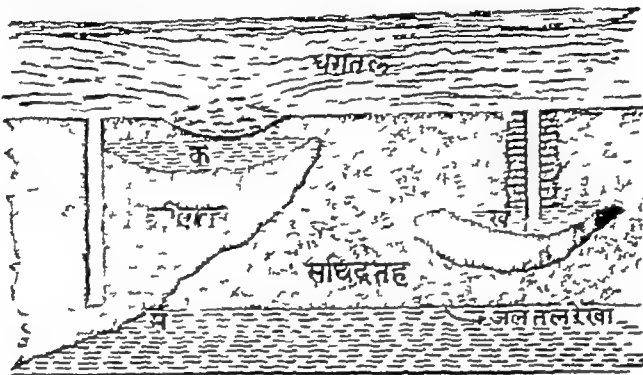
कि उसमें आप गोता लगाकर स्नान कर लें। वरन् यह इस जलतल के नीचे और अभेद्य चट्टानों के ऊपर जो चट्टानें रहती हैं उनके भीतर भरा रहता है। अर्थात् जलतल और अभेद्य चट्टानों के बीच की भेद्य चट्टानें जल से ओत-प्रोत या सम्पृक्त (saturated) रहती हैं। इन सम्पृक्त चट्टानों में यदि कोई खाली स्थान होता है तो उसमें जल अवश्य ही तालाब की भाँति भर जाता है और उसमें आप गोता भी लगा सकते हैं, यदि वह पर्याप्त गहरा हो।

जहाँ हम भूमि में कुआँ खोदते हैं तब हमें उस समय तक सखी नहीं मिलता जब तक हम आभ्यन्तरिक जलतल को जलरेखा तक पहुँचते हैं। ज्योंही जलरेखा से नीचे की चट्टानों में कुएँ की छेद पहुँचा और स्थान खाली मिला, चारों ओर की चट्टानों का जल उस रिक्त स्थान में भर जाता है। तभी हम कहते हैं कि हमें स्थायी तल या सोत मिल गया। जब तक यह तल नहीं मिल जाता तब तक कुआँ खोदना सार्थक नहीं होता। बहुधा ऐसा होता है कि वर्षा ऋतु में किसी-किसी स्थान में थोड़ी ही गहराई पर जल निकल आता है। परन्तु यह जलतल अस्थायी होता है और थोड़े ही दिनों में ग्रीष्म ऋतु के आने के पूर्व ही कुआँ सूख जाता है। कारण यह होता है कि इस कुएँ की गहराई जलतलरेखा तक नहीं पहुँची और जो पानी इसमें निकला वह वर्षा का जल था, जो धरती के ऊपर ही-ऊपर की चट्टानों में पाया जाता है और अस्थायी होता है। यह जल नीचे जाकर अब आभ्यन्तरिक जल के साथ मिल जाता है तब स्थायी जलरेखा बनाता है। इस अस्थायी जल को अंगरेजी में 'वैडोज' जल कहते हैं।

आभ्यन्तरिक जल एक ही स्थान पर स्थिर नहीं रहता। वास्तव में इस जल को धारा के नाम से पुकारना ही उचित है, क्योंकि इसकी गति तथा इसकी क्रिया लगभग उसी प्रकार होती है जिस प्रकार धरातल के

आस-पास थोड़े ही अन्तर पर कुआ की गहराई बहुत अधिक होती है। इसके विपरीत यदि अभेद्य चट्टान का विस्तार 'पाताल' के नीचे तक होता है, तो वहाँ कुआँ खोदने पर आस-पास की भूमि से बहुत अधिक गहराई पर भी पानी नहीं निकलता।

आन्तरिक जल आकर्षण-शक्ति के कारण जहाँ तक हो सकता है, ऊपर से नीचे की ओर जाने की कोशिश करता है। इसके सिवा ऊपरी जल की तरह यह भीतर-ही-भीतर ऊँचे ढाल से नीची भूमि की ओर बढ़ता है। इस प्रकार पहाड़ी ढाल का पानी झाराथा न पहुँच जाता है। छिद्र चट्टानों में ऊँचे ढाल से नीचे ढाल की ओर गवा करके-करके कभी-कभी इसके मार्ग में कितनी मिट्टी या अन्य छिद्रहीन या अभेद्य चट्टानें आ जाती हैं। इसलिए यह धीरे-धीरे ढाल की ओर



क और ख दूँगे हुए जल झारा है, तो वेतुरी अभेद्य चट्टानों के कारण नीचे जा नहीं सके हैं। टाड़ना और वा कुआँ खोदने में शर्ती बाध थाड़ी गहराई पर ही जल प्राप्त हो गया है। बाध जल अभेद्य तट आ जाने के कारण गहरा कुआँ खोदने पर ना जल नही प्राप्त होता। म जनन ना है।

रेंगता है, क्योंकि अभेद्य चट्टानों में पानी भिद नहीं पाता है। ढाल के रास्ते में यदि कोई दार मिल जाती है तो जल उसके द्वारा गहरा पाताल पर आ जाता है और इस प्रकार झरना की रचना होती है। दार में से पानी निकलने का वेग पानी लानेवाली 'जल राहक' (aquiferous) चट्टान के ढाल पर निर्भर होता है। यदि बहुत ऊँचाई से पानी बढ़कर नीचे आता है तो झरना का वेग भी तीव्र होता है। कभी झरनों से निकलनेवाला पानी झील-झरोके का रूप में बदलता है। यह जल पवित्र पदार्थों से होकर आता है, इसलिए इसमें खनिज पदार्थों के घुलनशील ग्रन्थ घुल जाते हैं, जिससे जल में विभिन्न खनिज के गुण्य समा जाते हैं। सेराटोमा, न्यूवार्क, सॉल-नाद, राथ (इंग्लैंड), मिचो (फ्रांस) आदि स्थानों में इस प्रकार के खनिज गुण-सम्पन्न जलाशय पाये जाते हैं, जो प्राकृतिक रूप से घटती में निरले हुए जन से भरे रहते हैं। भारतवर्ष में भी मुनेर, मिन्वाचल, देहरादून आदि अनेक स्थानों पर इस प्रकार के झरनों का जल बेड़ी स्वच्छता और श्रद्धा से पिया जाता है।

पातालतोड़ कुएँ या आर्टीज़न वेल

कभी-कभी ऐसा होता है कि दो अभेद्य तहों के बीच में एक सम्पृक्त भेद्य तह पाई जाती है। जब इन तहों की रचना समान के समान होती है और सब भेद्य तहों की खुली मुँडेरों (outcrops) पर पर्याप्त वर्षा होती है तो सारी तह पानी से भर जाती है। इन तहों में से पानी निकलने का कोई प्राकृतिक मार्ग न होने से यदि ढाल की गहराई में कोई कुआँ खोदा जाय, तो दोनों ओर की

चट्टानों में भरे जलमार (waterheads) के कारण बीच के छेद में से होकर पानी तेजी से झीवारे की भाँति ऊपर उछलेगा। जिन प्रदेशों में चट्टानों की उनापट ऐसी होती है वहाँ जल निकलने के लिए वही उपाय काम में लाया जाता है—ऐसे कुआँ को पातालतोड़ कुआँ या आर्टीज़न वेल (Artesian Well) कहते हैं। भारत में इस प्रकार के कुएँ अधिक नहीं हैं, तथापि कोटा, नयनारी, गोरमगॉन, माही, रावलपिण्डी, पाण्डिचिरी आदि स्थानों में इस प्रकार के कुएँ बनाये गये हैं। हिमालय की तनदूटी के प्रदेश में भी इस प्रकार के कुएँ सफलतापूर्वक बन सकते हैं। आजकल लोग बहुधा उन सब कुआँ को 'पातालतोड़ कुआँ' कहते हैं जिनमें कई सौ या कई हजार फीट की खुदाई पर पानी निकलता है। इनमें से अधिकांश का जल पम्प के द्वारा ऊपर लाया जाता है। पर ऐसे कुआँ को वास्तव में पातालतोड़ कुआँ नहीं कहा जा सकता।

पातालतोड़ कुआँ के लिए कहीं-कहीं बहुत अधिक खुदाई करनी पड़ती है। बर्लिन, सेंट लुई और मिन्सबर्ग में ४००० फीट की गहराई पर पानी निकला है, परंतु अटलांटिक महासागर के तट के प्रदेशों में अधिकांश स्थानों पर १०० से ३०० फीट की गहराई पर ही जल प्राप्त हो जाता है। किसी-किसी कुएँ से निकलनेवाले जन की मात्रा भी बहुत अधिक होती है। फ्लोरिडा में सेंट अगस्टीन नामक स्थान के एक कुएँ से १४०० फीट की

पातालतोड़ कुआँ के लिए कहीं-कहीं बहुत अधिक खुदाई करनी पड़ती है। बर्लिन, सेंट लुई और मिन्सबर्ग में ४००० फीट की गहराई पर पानी निकला है, परंतु अटलांटिक महासागर के तट के प्रदेशों में अधिकांश स्थानों पर १०० से ३०० फीट की गहराई पर ही जल प्राप्त हो जाता है। किसी-किसी कुएँ से निकलनेवाले जन की मात्रा भी बहुत अधिक होती है। फ्लोरिडा में सेंट अगस्टीन नामक स्थान के एक कुएँ से १४०० फीट की

गहराई से १०,०००,००० घड़े जल प्रतिदिन निकलता है। एक ही स्थान पर पाम-पास कई कुएँ खोदने से जल के निकलने के वेग और मात्रा दोनों ही मरुमी पड़ जाती है।

आन्तरिक जल द्वारा चट्टानों की रचना में उलट-फेर

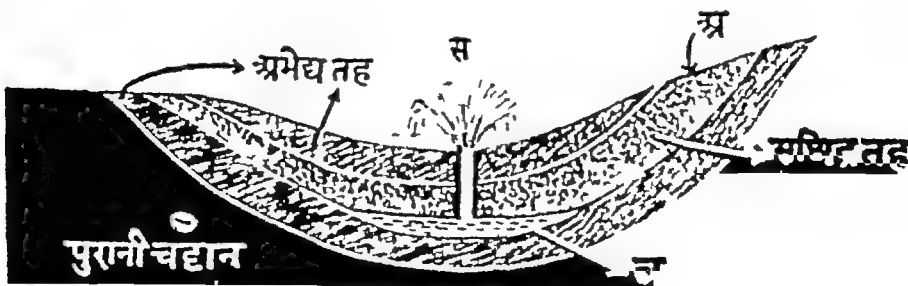
आन्तरिक जल चट्टानों के भीतर होकर बढ़ता है, इसलिए चट्टानों के बहुत-से खनिजों को घुलाकर तथा बहाकर ले जाता है। बहाये हुए पदार्थों का कुछ अंश दूसरी चट्टानों में जाकर जमा हो जाता है तथा कुछ जल में घुल जाता है और जल के साथ साथ यात्रा करता है। आन्तरिक जल द्वारा भी इस प्रकार के तीनों महत्वपूर्ण कार्य होते हैं, जो अन्य भूतत्त्विक कार्यकर्त्ता करते हैं—अर्थात् घुलाकर या रगड़कर चट्टानों को विनष्ट करना, विनष्ट चट्टान के अंशों का दूसरे स्थानों पर ले जाकर जमा करना, तथा नई चट्टानों की रचना करना।

चिप्प हों की चट्टान में जितना भी घुल सक-नेवाला अंश है, उसको आन्तरिक जल निरन्तर घुलाता रहता है। घुलाने की क्रिया का

मूलपात उन्ही समय से आरम्भ हो जाता है जब से पृथ्वी का जल धरातल पर आता है और प्रचना पाताल-गमन आरम्भ कर देता है। स्वच्छ जल १ किग्रा सीनता उतनी नहीं होती जितनी पर्वों के जल में, क्योंकि पर्वों के जल में विभिन्न प्रकार के अम्लों मिले रहते हैं, जो उसे वाता-

वरण की रासा से प्राप्त होते हैं। मूलमूल का १ फुट मोटा पत्ते प्रति ३०००० वर्ष में जल के घुलाने की प्रतिक्रिया से नष्ट होकर मिलीन हो जाता है। जल की प्रतिक्रिया का कुछ दाल हम पढ़ने ही पता चूने है। जल की प्रतिक्रिया का सबसे अधिक प्रभाव चूने के चट्टानों, मरिया तथा सेलमरी आदि पर पड़ता है। ये सभी चट्टानें चूने के ही विभिन्न रूप हैं। इनकी रचना पैलसोम का गैट से होता है।

चूने की चट्टानें पृथ्वी के चिप्प में बहुतायत से पाई जाती हैं और लगभग सभी स्थानों पर लाप्रा सील का क्षेत्रफल इन्हीं चट्टानों से घिरा है। कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (मिश्रित जल) की इन चट्टानों पर तीव्र प्रतिक्रिया होती है और इस प्रकार की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप चट्टानें



(ऊपर) ऑस्ट्रेलिया के न्यू साउथ वेल्स प्रदेश के एक पातानतोड कुएँ का कोरो। यह १७५५ फीट गहरा है और रोच ३५ लाख गैलन पानी देता है। (नीचे) ऑस्ट्रेलिया का मिडल नोर्थ कोस्ट। यह क्षेत्र पृथ्वी की सतह से उभरी हुई पर्वतों और नदी-प्रदेशों के बीच के वातावरण में जल का जमाव है। स पर कुएँ खोदने पर दबाव के माहौल में पानी बाहर निकलने लगता है।

शीघ्र पुनः जाती है। जिन प्रदेशों में वर्षा बहुत अधिक होती है और जल सूखने नहीं पाता, वहाँ बड़ी तीव्रता से वन प्रतिक्रिया होती है। चट्टानों के खुलने से खोखली भूमि निर्मल प्राती है और इससे बराबर में बड़े बड़े गर्त (sin) उत्पन्न हो जाते हैं। ये गर्त धरती के अंदरूनी से उत्पन्न होते हैं। जल की प्रतिक्रिया से धरती के भीतर अट-अट रूप से चट्टानें पुलकी रहती हैं और पत-पत बुलबुलें सदाचट हो जाते हैं,

परन्तु पानी की प्रतिक्रिया नहीं रहती ही जाती है। इन गर्तों में पानी जल में जल भर जाता है और कभी-कभी बड़ी तेजी से निर्गमन होता जाता है। कभी कभी नदी की धारा के नीचे ऐसे गर्त उत्पन्न होने की नीयत प्रा जाने से पूरी धारा का प्रवाह उसी गर्त में होने लगता है और नदी की आगे की धारा का अन्त हो जाता है। ये धाराएँ धरातल में विद्युत होकर विपद् की चट्टानों के भीतर-ही-भीतर बहती हुई 'आन्ध्रवर्तिक जल-धारा' या 'सतानी नदियों' के रूप में सागर तक भी पहुँच जाती हैं।

हृद और अन्धो परतीली चट्टानों में पानी पत्तों के तौर से होकर नीचे उतरता है और दो तहों के बीच में फैलता है। यदि तहों के बीच में सन्धितल पर इस जल के प्रवाह के लिए कुछ स्थान मिल जाता है तो इसकी प्रतिक्रिया के लिए अधिक स्वतंत्रता प्राप्त हो जाती है। जहाँ जल का वेग अधिक होता है, वहाँ के चोढ़ प्रथिन शोषता से गुन जाते हैं और सन्धितल

अधिक चौड़े हो जाते हैं। नीचे उतरते-उतरते जल का वेग कम हो जाता है और इसमें धुने रासायनिक पदार्थ भी क्षीण हो जाते हैं। इसलिए जल की प्रतिक्रिया इतनी तीव्र नहीं होती। फलस्वरूप धरती के भीतर जो खोखला स्थान उत्पन्न होता है, वह ऊपर तो चौड़ा और नीचे सुराही की गरदन की भाँति पतला होता जाता है और गर्त का आकार उसी सुराही का-सा हो जाता है। इस प्रकार के गर्त कई

इंच से कई हजार फीट लम्बाई-चौड़ाई तक के भी होते हैं।

धरातल के भीतर जल की प्रतिक्रिया से बने कुण्ड या गर्त का धरातल पाताल की जल-रेखा से नीचे होता है तो उस प्रदेश में जल-तल जय तक उसी रेखा पर रहेगा तब तक कुण्ड में जल बना रहेगा। यदि किसी कारण से जल-तल नीचा हो जाता है तो कुण्ड भी सूख जाता है। कभी-कभी कुण्डों का भूमितल चिकनी तथा छिद्र-हीन मिट्टी और लता-वृक्षों की पत्तियों आदि से ढक जाता है और जल का मार्ग अवरुद्ध हो जाता है। जल नीचे रिस नहीं पाता।

यदि अचानक ऐसे कुण्डों की तली में पानी रिसने का मार्ग हो जाता है तो सब पानी जादू की भाँति अदृश्य हो जाता है। इस तरह कभी-कभी जल-भरी भोलें अचानक ही सूख जाती हैं।

कन्दराएँ और गुफाएँ

धरातल के नीचे जल की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न हुए खोखले स्थान की छत की चट्टान यदि कड़ी और मोटी होती है तो वह धँसती नहीं, परन्तु रिक स्थान



कालियाद की सुप्रसिद्ध गुफा का एक दृश्य

इन गुफाओं और गर्तों में हुए अद्भुत पषाण स्तम्भ का निर्माण आन्ध्रवर्तिक जल की चूने के पथ पर प्रतिक्रिया के फलस्वरूप हुआ है।

की लम्बाई-चौड़ाई बराबर बढ़ती ही जाती है। इन रिक्त स्थानों में अगल-बगल गलियों की भी रचना आरम्भ हो जाती है और कभी-कभी ये इतनी लम्बी-

चौड़ी हो जाती हैं कि जैसे गढ़कर बनाई गई हों। इन रिक्त स्थानों को कन्दरा या गुफा के नाम से पुकारते हैं। चूने की चट्टानों के प्रदेश में इन गुफाओं की बहुतायत होती है। ये गुफाएँ प्राकृतिक होती हैं, गढ़कर नहीं बनाई जातीं। १००-२०० फीट से लेकर आठ-दस मील तक लम्बी और दो-तीन मील तक की चौड़ाई की गुफाएँ पाई गई हैं। इनकी गहराई भी दस-पाँच फीट से लेकर १०००—१२०० फीट तक पाई गई है। अमेरिका में केन्चुकी की गुफाएँ प्रसिद्ध हैं। यहाँ की एक गुफा की लम्बाई ८ मील से भी अधिक है तथा इसके भीतर छोटे-छोटे कक्ष अलग हैं, जिनकी ऊँचाई ७५ फीट और चौड़ाई १५० फीट से कम नहीं है। न्यू मेक्सिको की कार्लवाड नामक स्थान की गुफा में भी एक कक्ष आधा मील लम्बा, २०० फीट चौड़ा तथा १००० फीट गहरा है। इन गुफाओं में कभी-कभी जल की धाराएँ बहती पाई जाती हैं, जो चट्टानों की निरन्तर उसी प्रकार काट-छाँट किया करती हैं जिस प्रकार स्थल की धाराएँ। इन कन्दराओं का उपयोग आजकल इसक जीव ही अधिक करते हैं, परन्तु पुरातन काल में मनुष्य भी अपने निवास के लिए इनका उपयोग करता था। आजकल भी अनेकों स्थान पर मनुष्य का निवासस्थान कन्दरा ही है। बहुत-सी कन्दराओं में पुरातन मनुष्य के स्मारक अवशेष आदि पाये जाते हैं।

कन्दराओं में पिण्डरचना

आभ्यन्तरिक जल की प्रतिक्रिया के फलस्वरूप कन्दराओं में छत से लटकते हुए Stalactites तथा भूमि से उठे



कार्लवाड की सुप्रसिद्ध गुफा का एक और दृश्य
ऊपर से 'स्टैलेक्टाइट' नामक पाषाण-स्तम्भ लटक रहे हैं।

हुए Stalagmites नामक विचित्र पिण्ड बनते रहते हैं। इन पिण्डों की रचना आभ्यन्तरिक जल में घुले हुए पदार्थों के अवक्षेपण (Precipitation) से होती है।

यह पुनः पुनः प्रसिद्ध होगा है। दोनों सिद्धों के उद्देश्य से हमें अपने अन्तःकरण से जाना चाहिए।

कामन्तिक जल के द्वारा चट्टानों की दरारों में चुन-
नम, तालुकरनम, मोरनम यद्यपि तो चट्टानों की चट्टानों के
पुलने से बना देने ही हैं परन्तु बड़ा-बड़ा चट्टानों की दरारों
में वेला, चोटी, आदि बाटुआ के आकार में पाये जाते हैं।

आत्मनश्चिद्विज्ञान में कुछ जाने में चहाना में जो कि
मान्यता उत्पन्न होती है, उनमें स्व को प्रतिष्ठित करने के
मार्ग बना रहने लगते हैं। अन्वेषण को किया के वे
हो जाते हैं। इस प्रकार खोजने को अद्वैत-वद्वैत
मान्यता-वद्वैत होती रहती है। एक व्यक्ति को अन्वेषण
केंद्र बना है, उनको ही उसी के स्थान पर दूसरा
व्यक्ति बना हो जाता है। इस परिवर्तन को किया इतनी
दूर को निमित्त होता है कि इस पुनर्जात व्यक्ति उनको
बिना जाने जाता है और नया व्यक्ति उसके स्थान पर
आकर जा जाता है तो उसी बनावट तथा आत्म-प्रकाश
मार्ग में ही अन्वेषण जारी रहता है। जोड़ और चूने के
प्रकार के स्थान पर बहुमान्य पदार्थ बना होते हुए बहुधा
बना जाता है। इस विचार किया को पूँजा इतनी से
बढ़ जाती है कि प्रगतन में सब वृत्तों के वनों, पत्तों आदि
में ही अन्वेषण प्रभाव रहता है। इस के एक-एक रूप के
स्थान पर दूसरे के रूप इस प्रकार बना होते हैं कि
नए-नए रूपों का हो जाता है, परन्तु उसी आकृति
ईश्वरी ही बनती रहती है। उसी जगत् की नयी हालत को
नवम्बर, उसके छोटे हुए विरे में नयी हुई वृक्ष-वृक्षों
आदि सब नवम्बर-वृक्ष बनती रहती है। इस प्रकार के वृक्ष
नवम्बर-वृक्ष (Palm-tree) कहलाते हैं। ये वृक्ष
की प्रतिष्ठा के ही प्रकाश हैं। वृक्षों की नौवि छल-छल
में ही इस प्रकार नवम्बर-वृक्षों को जान होते हैं।

[illegible][illegible]

अच्छा दुई बूँदें नीचे गिरकर नाव बगल काबु में
लेवन हो बलों है आँ दुआ दुआ अपने नीचे नीचे
बना बलों बलों है। जिस प्रलय का मे यदुमेवला
गिरा दुई बूँदें अक्षयों मे बहना है उसी प्रलय का
उन्हे सफरनाम उसी के नीचे मुझे सानिद नी
अच्छा कहे बला हो बला है आँ ऊपर उठना बला
है। ऊर्ध्वनी देनों गिरा के ओरि सन्नि आँ जाने मे



जलमण्डल की नदियाँ या समुद्रजल की धाराएँ

हम पहले बता चुके हैं कि सागर के जल में नीचे-ऊपर की गति तथा हवा के झरोके से तरंगों की गति तो होती ही रहती है, तथापि सीधी दिशाओं में वेग से धारा-प्रवाह भी होता रहता है। सम्पूर्ण सागर में सर्वत्र धाराओं की-सी गति नहीं है। महाद्वीपों को घेरते हुए सागर के भागों में नदियों की धारा की भौति पचासों मील के पाट में सागर में धाराएँ बहती हैं। विशाल विस्तृत जल के फैलाव के भीतर ऐसी धारा साफ़ दिखाई देती है और उसके दोनों किनारे भी साफ़ अलग-अलग मालूम पड़ते हैं। ये धाराएँ निश्चित मार्गों द्वारा निरन्तर सागर के एक भाग से दूसरे भाग की ओर बहती हैं और घूम-फिरकर लौटकर फिर उसी चक्र में पड़ जाती हैं। इनके प्रवाह का वेग धरातल की धाराओं की अपेक्षा तीव्र होता है और इनकी चौड़ाई और गहराई भी धरातल की धाराओं की अपेक्षा कई गुनी होती है।

इन धाराओं का उपयोग पुराने जमाने में नाविक लोग जहाज चलाने में करते थे। धारा के प्रवाह में पड़कर जहाज सुगमता से आगे बढ़ता था। परन्तु सबसे अधिक महत्त्व इन धाराओं का धरातल की जलवायु पर पड़ता है। इन्हीं धाराओं के कारण धरातल के एक ही अक्षांश के प्रदेशों की एक ही ऋतु और समय में विभिन्न जलवायु होती है।

धाराओं का जन्म

सागर के जल के भीतर इन धाराओं का जन्म दो कारणों से होता है। स्थल से आवद्ध सागरों में जल की खारीपन की विभिन्नता जल में प्रगति उत्पन्न करती है। परन्तु महासागरों में इन धाराओं का जन्म धरातल के विभिन्न स्थलों पर असमान गर्मी पड़ने से होता है।

जल के खारीपन की विभिन्नता से जो प्रगति उत्पन्न होती है, उसका कारण यह है कि जल जितना ही अधिक खारी होता है, उतना ही भारी होता है और इसलिए सागर में अधिक खारी पानी तली में बैठता है और कम

खारी पानी ऊपर रहता है। भूमध्यसागर का ऊपरी तल, अधिक भाप बनने और नदियों द्वारा बहुत कम जल लाने से, खुले हुए अटलांटिक महासागर के ऊपरी तल से नीचा होता रहता है। इसलिए अटलांटिक महासागर से जल का प्रवाह भूमध्यसागर की ओर जिब्राल्टर-प्रणाली द्वारा होता रहता है। इस पानी के आ जाने का फल यह होता है कि भूमध्यसागर का अधिक भारी पानी नीचे बैठ जाता है और नीचे-नीचे इसकी एक धारा जिब्राल्टर-प्रणाली ही के द्वारा अटलांटिक की ओर बहती है, जिससे समघनत्व स्थापित हो जाय। इसके विपरीत कृष्णसागर में नदियों द्वारा बहकर आनेवाले जल की मात्रा अधिक होने से इसका तल भूमध्यसागर के जलतल से ऊँचा रहता है। इसलिए इस सागर से भी हल्का पानी भूमध्यसागर की ओर ऊपर-ऊपर बहकर आता है। यहाँ से अधिक खारी और भारी पानी नीचे तली में बहता हुआ कृष्णसागर में पहुँचता है। इसी प्रकार लालसागर में ऊपरी पानी हिन्द-महासागर की ओर से आता है, परन्तु तली के जल का प्रवाह लालसागर से हिन्दमहासागर की ओर रहता है।

बाल्टिक सागर में अनेको नदियाँ अपार जल लाती हैं। उच्च अक्षांशों में शीत के कारण भाप कम बनने से इस सागर का जलतल सदैव ऊँचा रहता है। इसलिए इसका ऊपरी जल स्केगर रैक के मार्ग से उत्तरी सागर में पहुँचता है, पर तली के जल का प्रवाह विपरीत दिशा में होता है।

महासागरों की धाराएँ

महासागरों में धाराओं के जन्म का प्रधान कारण भूमध्यरेखा के आस-पास की भीषण गर्मी और ध्रुव-प्रदेशों में पड़नेवाली शीत है। गरमी के कारण भूमध्यरेखा के आस-पास का जल गरम होकर फैलने लगता है। गरम पानी ठण्डे पानी की अपेक्षा हल्का होता है। इस कारण जैसे-जैसे गर्मी बढ़ती जाती है, पानी अधिक हल्का होता जाता है और ऊपर के तल में फैलता जाता है। जहाँ ऊपर के तल का पानी इधर-उधर फैलता है, तब नीचे का

पानी उसके स्थान पर आ जाता है और वह भी अपने समय पर गरम होता है और जिस ओर प्रवाह जाता है, उस ओर बढ़ जाता है। प्रवाह का मार्ग उस ओर को होता है जिस ओर का पानी भारी होता है और इस जल के नीचे बैठता जाता है। ठण्डा पानी इस जग की अपेक्षा भारी होता है। ध्रुव-प्रदेशों का जल अधिक शीत के कारण ठण्डा होता है और भूमध्य-प्रदेशों के जल की अपेक्षा बहुत भारी होता है। इस कारण भूमध्य-प्रदेशों का जल गरम होकर ध्रुव-प्रदेशों की ओर प्रवाहित होता है, क्योंकि वहाँ का जल ठण्डा होकर तली की ओर बैठता है। जब भूमध्य-प्रदेशों के जल का प्रवाह ध्रुवों की ओर होता है, तब विषुवत् रेखा के आस पास की जल की कमी को पूरा करने के लिए हल्के पानी के ऊपर उठते हैं भारी पानी उसकी जगह लेने दौड़ता है। भारी पानी ध्रुव-प्रदेशों से आता है। भारी होने के कारण इसका प्रवाह तली की ओर होता है। इस प्रकार गरम जल की धारा भूमध्य-प्रदेशीय सागरों से ध्रुवों की ओर के जल के ऊपर-ऊपर रहती है और ठण्डे जल की शीतल धारा तली-नी-तली में ध्रुव-प्रदेशों से भूमध्य-प्रदेशीय सागरों की ओर आती है। इन धाराओं के प्रवाहमार्ग को समाने में सागर के जल के खारीपन की असमानता का भी प्रभाव पड़ता है। सागर के सभी स्थानों का खारीपन एक सा नहीं होता। जल का प्रवाह इस असमानता को मिटाने का भी होता है।

पृथ्वी का आवर्तन समुद्री धाराओं की दिशा उसी प्रकार बदल देता है जिन प्रकार पवन की। उत्तरी गोलार्द्ध में यदि धारा विषुवत् रेखा की ओर बढ़ती होती है तो यह दाहिने हाथ की ओर घूम जाती है। यदि धारा का प्रवाह ध्रुवों की ओर होता है तब भी इससे दाहिनी ओर को घूमना पड़ता है। दक्षिणी गोलार्द्ध में इसके विपरीत धाराओं का प्रवाह बाईं ओर को होता है।

यदि धारा के प्रवाहमार्ग में कोई अड़चन (समुद्र-तट आदि) पड़ जाती है तो यह उस मार्ग से आगे नहीं बढ़ पाती। उस स्थान पर या तो इसको विपरीत दिशा की ओर घूमना पड़ता है अथवा कई मार्गों में बँटकर तिनारों के साथ-साथ आगे बढ़ना पड़ता है।

पृ० १०६१ पर दिए समुद्री धाराओं का मानचित्र देखने से ज्ञात होगा कि विषुवत् रेखा के उत्तर के तीनों समुद्रों में धाराओं के प्रवाह की दिशा घड़ी की सुईयों की घूमने की दिशा की भाँति होती है। केवल हिन्द महासागर में उत्तरी पूर्वी मानसून पवन के चलने के समय इसके विप-

रीत धाराप्रवाह होता है। विषुवत् रेखा के दक्षिण में ताना सागर में आगे का प्रवाह वही ही मुख्या के विपरीत होता है। दक्षिण मनुष्य में पशुआ धाराओं के कारण धाराओं का प्रवाह भी पश्चिम से पूर्व की ओर होता है।

अटलांटिक महासागर की धाराएँ

अटलांटिक महासागर में दो धाराओं का जन्म होता है। एक विषुवत् रेखा के उत्तर में जा उत्तरी विषुवत् धारा है और पूर्व में पश्चिम की ओर चलती है। दूसरी भूमध्य-रेखा के दक्षिण में जा दक्षिणी विषुवत् धारा कहलाती है जो दक्षिण पूर्व से भूमध्य-रेखा की ओर आती है। ये दोनों धाराएँ एक दूसरे से अनेक दूर नदी रहती, परन्तु भूमध्य रेखा के पास दोनों का मिलीट दिखायी में आ जाती है।

उत्तरी विषुवत् धारा (North Equatorial Current) अटलांटिक महासागर में अफ्रीका के पश्चिमी तट के पास से प्रवाहित होकर अटलांटिक के पार बढ़ती हुई दक्षिणी अमेरिका के पूर्वी तट के उत्तरी भाग की ओर जाती है। पश्चिमी अमेरिका के पास इसके दो भाग हो जाते हैं। अफ्रीका भाग इस अमेरिका के उत्तर में फ्लोरिडा की ओर बढ़ जाता है। दूसरा भाग दोनों की ओर मोड़ता हुआ मेक्सिको की खाड़ी में चला जाता है और वहाँ तब की अफ्रीका के कारण लौट पड़ता है। इसी मेक्सिको की खाड़ी में खाड़ी नदी या 'गल्फ स्ट्रीम' (Gulf Stream) का जन्म होता है। गल्फ स्ट्रीम नामक गरम और तीव्र वेगवती धारा दो धाराओं का जन्म में उत्पन्न होती है। दूसरी धारा का नाम इस आगे बताएँगे।

गल्फ स्ट्रीम एक मील के लगभग चौड़ी धारा है, जो पाँच मील प्रति घंटे के वेग से बढ़ती है। यह मेक्सिको की खाड़ी से चलाकर अत्यन्त नमदीन गरम पानी की नदी के रूप में फ्लोरिडा के उपरान्त से होकर निकलती है और अमेरिका के तट से छोड़कर पूर्व की ओर चल जाती है। यह अटलांटिक महासागर में फैल जाती है। यहाँ इस धारा का जल ठण्डा और छिड़ना हो जाता है और इसका नाम अटलांटिक प्रवाह (Atlantic Drift) पड़ जाता है। इसमें पशुआ धाराएँ बढ़ा ले जाती हैं। इसकी शाखाएँ उत्तर की ओर फैल जाती हैं और नार्थ के तट को छूती हुई, हिमसागर की ओर, ब्रिटिश द्वीपसमूह का चक्कर लगाती हैं। मुख्याश दक्षिण की ओर घूम जाता है और स्पेन तथा अफ्रीका के तट से छूता हुआ फिर उत्तरी विषुवत् धारा में कनारी द्वीपों से कुछ दूर पर मिल जाता है। यहाँ से इस पानी की यात्रा फिर उल्लिखित मार्ग पर

आरम्भ होती है। इस प्रकार उत्तरी अटलांटिक में इसका वृत्त पूरा हो जाता है।

गल्फ़-स्ट्रीम और अटलांटिक धाराएँ बड़ी महत्वपूर्ण धाराएँ हैं। इनके द्वारा गरम प्रदेशों से गरम जल का असीम स्रोत शीतल प्रदेशों की ओर बह जाता है। गल्फ़-स्ट्रीम की गरमी लगभग उतनी ही है जितनी सम्पूर्ण भारतवर्ष में सूर्य से आती है। यद्यपि इसका गरम पानी स्वयं योरोप के तट तक नहीं पहुँच पाता तथापि इसके ऊपर से बहनेवाली पछुआ और दक्षिण-पश्चिम की हवाएँ इसकी गरमी पर्याप्त मात्रा में ब्रिटिश द्वीपसमूह तथा योरोप के अटलांटिक सागरवाले तट तक पहुँचा देती है। यह गरमी अटलांटिक के उष्ण प्रदेशों की गरमी है, जो धारा के ऊपर बहनेवाली हवाएँ इन प्रदेशों में पहुँचा देती हैं। इन धाराओं के अभाव में योरोप की जलवायु में महान् अन्तर पड़ जाता। योरोप की शीत को इन धाराओं ही ने काफ़ी हल्का कर रक्खा है।

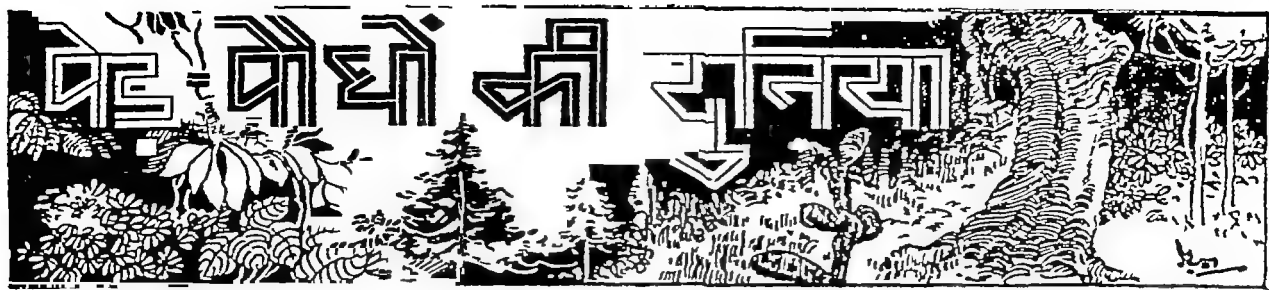
उत्तरी अटलांटिक महासागर में एक और धारा बहती है जिसका जल बड़ा शीतल होता है। यह धारा भूमध्यरेखा की ओर जानेवाले गरम पानी का स्थान भरने के लिए आर्कटिक सागर की आर से बैफ़िन-बे (Baffin's Bay) के मार्ग से आती है। इसका नाम लब्राडर धारा (Labrador Current) है। लब्राडर धारा

लब्राडर के तट के समीप से होती हुई अग्नी दाहिनी ओर में स्थित होनेवाले उत्तरी अमरीका के तट को छूती हुई बहती है। स्थल-तट और गल्फ़-स्ट्रीम के मध्य में इसका प्रवाह मार्ग है। न्युफ़ाउण्डलैण्ड के पास यह ठण्डी धारा गरम गल्फ़-स्ट्रीम से मिलकर घना कोहरा उत्पन्न करती है। इस ठण्डी धारा के साथ प्रायः मीलों लंबी हिमशिलाएँ (Iceberg) बरफ़ से ढके हुए भुवप्रदेशों से टूट-टूटकर बह आती हैं।

इस ठण्डी धारा के फलस्वरूप लब्राडर-तट बड़ा शीतल रहता है और सेण्टलॉरेंस नदी में कई महीने तक बरफ़ जमी रहती है। धरती भी बरफ़ से ढकी रहती है और जाड़े भर बरफ़ के कारण खेत बिना जोते-बोये पड़े रहते हैं। परन्तु इन्हीं दिनों इन्हीं अक्षांशवाले योरोप के तट पर, जहाँ गरम धारा का प्रभाव रहता है, खेतीमारी में कोई अड़चन नहीं होती और न नदियों में बरफ़ जमती है।

दक्षिणी विषुवत्-धारा दक्षिण पूर्व से भूमध्य रेखा की ओर आती है। दक्षिणी और उत्तरी विषुवत् धाराओं के बीच में एक और धारा का जन्म होता है, जो प्रति-विषुवत् धारा कहलाती है। यह धारा दोनों बड़ी धाराओं की अपेक्षा निर्बल होती है और पश्चिम से पूर्व की ओर चलती है और गिनी की खाड़ी के पास पहुँचकर फिर दक्षिण की ओर जाकर दक्षिणी विषुवत् धारा में मिल जाती है। दक्षिणी विषुवत् धारा के मार्ग में सेंट





विचित्र तने—तने-सम्बन्धी कुछ विशेष बातें

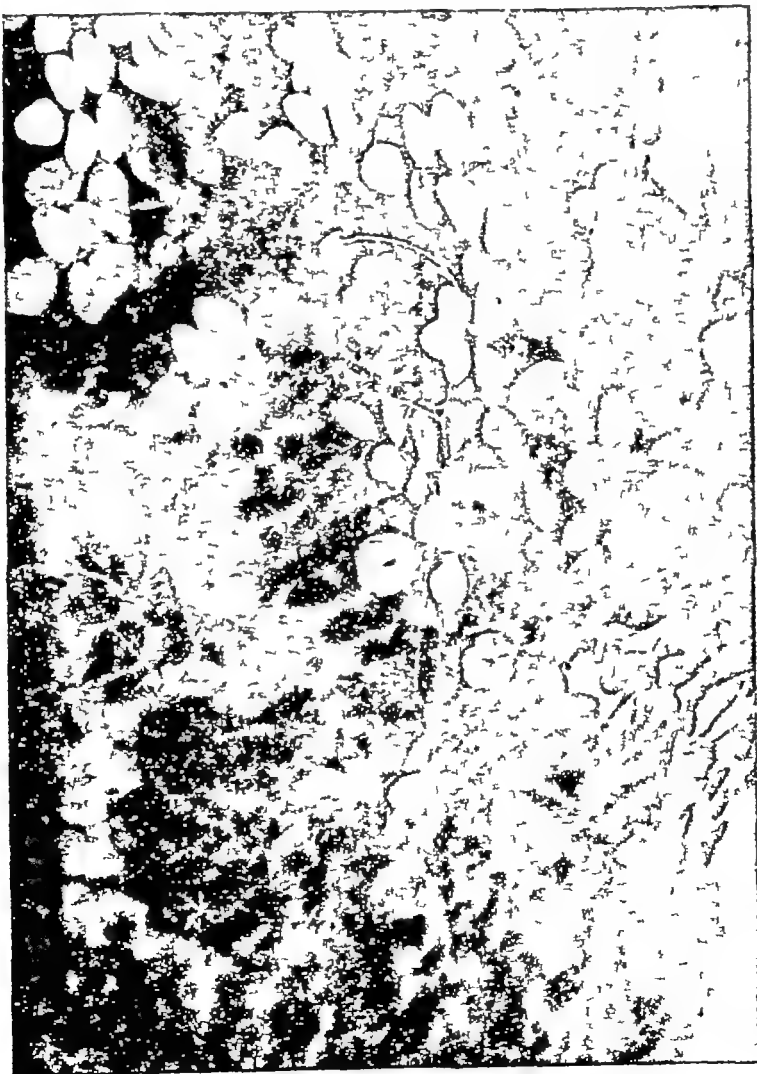
जैसा आप देख चुके हैं, पौधों की जड़ें उनमें बाहर से खाद्य रस और जल पहुँचाती हैं। आगे चलकर आप देखेंगे कि इनकी पत्तियाँ वायु से कार्बन संचित करती हैं और इन्हीं के नन्हें-नन्हे कारखानों में

स्टार्च-जैसे अमूल्य पदार्थ की रचना होती है। फूलों से फल और बीज बनते हैं और बीजों से नवीन पौधों की उत्पत्ति होती है। इस प्रकार पौधों के इन अंगों में काम-काज की धूम रहती है परन्तु तनों और शाखों को वेगार भुगतनी पड़ती है। उन्हें अन्य अंगों को धारण करना, उनका सैकड़ों मन बोझ अपने ऊपर लिये रहना तथा जड़ों द्वारा संचित पदार्थों को पत्तियों तक पहुँचाना और उनमें उपाजित द्रव्यों को अन्य अंगों में ले जाना पड़ना है। यही इनके मुख्य कर्त्तव्य कहे जाते हैं। इस अग्रिम टहल के अतिरिक्त किसी-किसी

पौधे के तने कुछ ऐसे काम-काज करने लगे हैं जिन्हें हम तनों के साधारण कार्य नहीं कह सकते। आवश्यकतानुसार ऐसे तनों के रूप-रूपान्तर भी साधारण तनों से पृथक् हो गये हैं। इन तनों को हम विचित्र तने कहेंगे।

कर्त्तव्यानुसार इनमें अनेक परिवर्तन उत्पन्न हो गये हैं। इनके निम्नोक्त पाँच मुख्य भेद हैं—

१ लिपटने और बाँझनेवाले तने—
ऐसे तने कमजोर होते हैं, परन्तु विशेष प्रकार परिवर्तित हो अन्य अंगों के आधार का काम देते हैं, २ जड़ों की भाँति रोपण और शोषण का काम करनेवाले तने, ३ बीज की भाँति पौधों की उत्पत्ति और कोष्ठार का काम देनेवाले तने, ४ काष्ठपत्र, पत्तीभूत या पत्रवत् तने—वे तने जो पत्तियों की भाँति हरे और प्रायः महीन होते हैं। ये साधारण पत्तियों की तरह स्टार्च-संश्लेषण का काम करते हैं।



चि० १—अपराजिता या कृष्णकान्ती
(फोटो—श्री० वि० सा० शर्मा)

१ लिपटने और बौझने वाले तने

जैसा आम्बो मालूम है तना ही अन्य अंगों का आधार है। इसी के सहारे पत्ती, फूल, फल, सारे यथास्थान क्रायम हैं। फिर भी कितने ही पौधों के तने ऐसे परिवर्तित हो गये हैं जिससे इस काम में विशेष सुविधा मिल जाती है। ऐसे पौधों में सबसे बड़ी प्रधानता यह है कि विशेष मोटे और दृढ़ तनों के अभाव में भी ये प्रकाश में पहुँच जाते हैं।

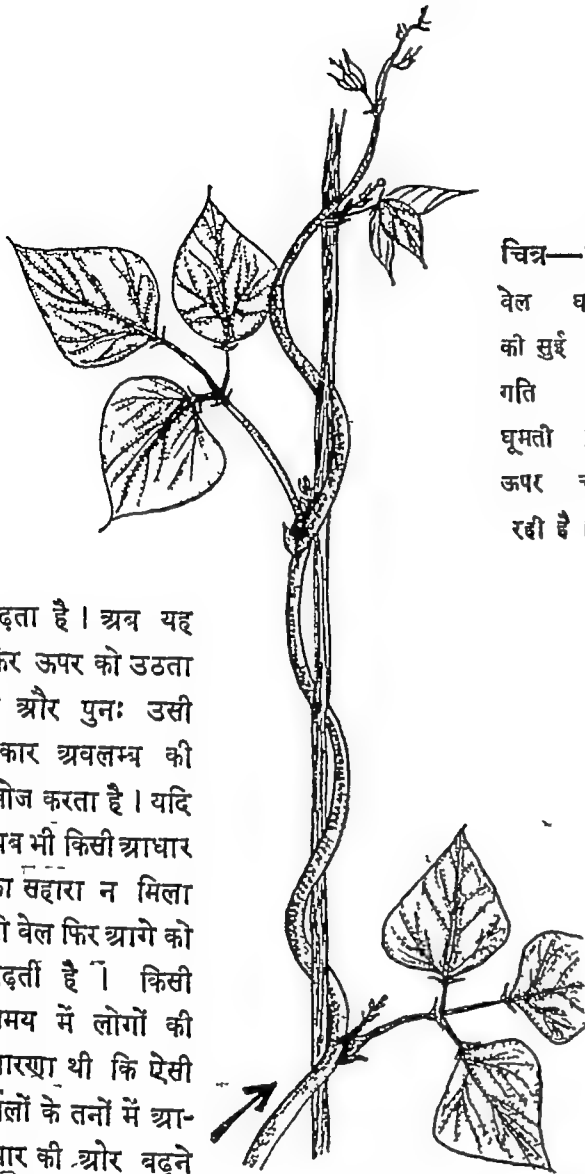
बौझने और लिपटनेवाले पौधे दूसरी वस्तुओं के सहारे अपने अंगों के बोझ को सँभाले रहते हैं। ऐसे पौधों में बहुत लम्बे परन्तु पतले और कमजोर तने होते हैं। इसलिए इनमें विशेष मोटे तने बनने में खाद्य रस प्रचुर नहीं होते। इसी कारण वे बड़ी तेजी से बढ़ते हैं और घने-से-घने जंगलों के अन्दर उगने पर भी थोड़े ही समय में उदकर बाहर प्रकाश में पहुँच जाते हैं। कद्दू, लौकी, अमरू आदि की वेल में आपने बड़ी तेजी से बढ़ते देखा होगा। ऐसी वेलें शीघ्र ही बढ़कर ऊँचे-से-ऊँचे पेड़ों की चोटी पर पहुँच जाती हैं, परन्तु इतनी सुविधा रहते हुए भी उन्हें नुकसान पहुँचाने की सम्भावना है। जिन पौधों के सहारे ऐसी वेगें वायुमण्डल में पसरी होती हैं यदि किसी प्रकार वे नष्ट हो जायें, तो आश्रय न रहने से, ये वेलें भी नीचे गिर जाती हैं और उन्हें बहुत हानि पहुँचती है। कभी-कभी तो बौझनेवाले पौधे मुद्द इतना जोर पकड़ते हैं कि जिन पौधों पर वे फैलते हैं उनमें प्रकाश मिलना कठिन हो जाता है, जिसके कारण वे सूख जाते हैं। ऐसी दशा में भी बौझनेवाले पौधों का आश्रय जाता रहता है और प्रायः उन्हें बड़ी हानि पहुँचती है।

आधार के सहारे ऊपर चढ़नेवाले पौधों के चार मुख्य भेद हैं—(अ) लिपटनेवाले पौधे, (ब) सूत्रारोही या बौझों के सहारे फैलनेवाले पौधे, (स) जड़ों के द्वारा चढ़नेवाले पौधे और (द) शटक-भटककर चढ़नेवाले पौधे।

(अ) लिपटकर फैलनेवाले पौधे—ऐसे पौधे आधार के चारों ओर अपनी शाखों द्वारा लिपटकर फैलते हैं। इस प्रकार की अनेक लतायें हैं, जिन्हें लोग बगीचों में लगाते हैं। अपराजिता या कृष्णकान्ती (चि० १), रेलवे कीपर, इरुपेचा इत्यादि इन्हीं में हैं। पोय, सेम, लोभिया, गुर्च वगैरह भी इसी प्रकार फैलती हैं। इन वेलों की शाखों के उस भाग में, जो आश्रय को स्पर्श करता है, वाद कुछ धीमी पड़ जाती है। इसके विपरीत उसी के सामने के बाहरी भाग में कुछ अधिक वाद होने लगती है, जिससे वेल अवलम्ब की ओर झुक उससे लिपटने लगती

है, और ज्यों ज्यों वेल बढ़ती है वह बराबर लिपटती जाती है। प्रकृति में प्रायः ऐसी वेलों को दूसरे पेड़-पौधों से ही सहारा मिलता है, परन्तु हमारे वागु-बगीचों में वे तार और रस्सी आदि के सहारे फैलती हैं। इस काम के लिए बहुधा महीन तार और रस्सी को ही काम में लाते हैं क्योंकि अधिक मोटे आधार से ऐसी वेलें भनी भाँति नहीं लिपट पातीं। एकरूपीय लताओं के लिए तो प्रायः ८-१० इंच मोटानवाले भाड़ भी उपयुक्त नहीं होते, परन्तु बहु-वर्षीय लताएँ कभी-कभी फ़ोट डेढ़ फीट मोटानवाले वृक्षों से भी सुगमता से लिपट जाती हैं। भूमध्य रेखा के निकटतम घने जंगलों में उगनेवाली कोई-कोई बहुवर्षीय लताएँ दो फ़ीट मोटानवाले वृक्षों को भी आलिङ्गन कर ऊपर चढ़ जाती हैं। प्रारम्भ में प्रायः इन वृक्षों के तने इतने मोटे नहीं होते, फिर भी साधारण वेलें उनसे नहीं लिपटतीं, क्योंकि जिस समय वे गौण वृद्धि होने पर मोटे होने लगते हैं इन वेगों के लिए कठिन समस्या उपस्थित हो जाती है। तने का मोटान बढ़ने के कारण उन पर अन्दर से तनाव पड़ता है जिससे वे बिचने लगती हैं और यदि कहीं वह वृक्ष तेजी से बढ़ता गया तो अन्त में वेल इस तनाव को सहन नहीं कर पाती और इसलिए वह सूख जाती है। इसके विपरीत यदि कहीं वह भाड़, जिससे ऐसी वेलें लिपटती हैं, कमजोर हुआ और ये लतायें लिपटने के बाद अधिक न बढ़ सकीं तो ऐसी दशा में भाड़, जिस समय अन्दर से बढ़ने लगता है, वेल के फटों के सञ्च से पूर्ण रूप से बढ़ नहीं पाता। परिणाम यह होता है कि ऐसे भाड़ द्वारा के कारण प्रायः मर जाते हैं।

साधारण तनों की भाँति लिपटनेवाले तने भी पहले सीधे ऊपर को बढ़ते हैं। कुछ समय बाद उनका ऊपरी भाग एक ओर को झुक पड़ता है, परन्तु इनके निचले भाग सीधे बने रहते हैं। कुछ समय पश्चात् वेल के निचले भाग के आधार पर झुका ऊपरी दिक्का चकर काटने लगता है। किसी-किसी पौधे में यह गति घड़ी की सुई की मानिंद होती है (चि० २), किसी में इसके विपरीत (चि० ३)। पूर्ण चकर करने में किसी पौधे में कम समय लगता है, किसी में अधिक। वेल के घूमते भाग को यदि किसी वस्तु का सहारा मिल गया तो वह उससे लिपटने लगता है, परन्तु यदि कोई आधार न मिला तो वह उसी प्रकार घूमता रहता है, मानों आधार की खोज में हो। यदि फिर भी कोई वस्तु पकड़ में न आई तो वेग का निचला भाग ज़मीन पर झुक पड़ता है और आगे को



चित्र—२
वेल घड़ी
की सुई की
गति से
घूमती हुई
ऊपर चढ़
रही है।

बढ़ता है। अब यह फिर ऊपर को उठता है और पुनः उसी प्रकार अवलम्ब की खोज करता है। यदि अब भी किसी आधार का सहारा न मिला तो वेल फिर आगे को बढ़ती है। किसी समय में लोगों की धारणा थी कि ऐसी वेलों के तनों में आधार की ओर बढ़ने की विशेषता होती है, परन्तु यह बात ठीक नहीं है। फिर भी इसमें सन्देह नहीं कि वेल का इस प्रकार झुकना, आगे को बढ़ना और घूमना उसके आधार से मिलने में कारगर अवश्य होता है। अनुकूल आधार का सहारा पा वेल उसके चारों ओर लिपटने लगती है। ऐसी लताओं के लिए पतली भाड़ों से ही लिपटना लाभकर होता है। यही सबब है कि ऐसी वेलें विशेष मोटे वृक्षों से नहीं लिपटतीं।

कभी-कभी लिपटनेवाली वेलों में भौंति-भौंति के रोम, कोंटे या अन्य ऐसी रचनाएँ होती हैं, जिनसे उन्हें ऊपर चढ़ने में विशेष सहारा मिलता है। जब कभी लिपटनेवाली लताओं का सहारा नहीं मिलता तो उनकी शाखें एक दूसरे से लिपट जाती हैं और इस प्रकार वे कुछ ऊँचान तक बढ़ जाती हैं। यदि कोई भी तरकीब कारगर न हुई तो वेल ज़मीन पर पड़ी रह जाती है और थोड़े समय में रोगी और कमज़ोर

होने लगती है। इससे अनुमान किया जाता है कि लताओं में दूसरी वस्तुओं का स्पर्श बाद को उत्तेजित करता है।

(ब) सूत्रारोही वेलें—ऐसी लतायें बौँड़ों के सहारे अवलम्ब पर फैलती हैं। बौँड़े विशेष प्रकार के अंग हैं जो पौधे के दूसरे अंगों के परिवर्तन से उत्पन्न होते हैं। साधारण मटर में ये पत्रिकाओं के रूपान्तर हैं। कुमरिका या सारसापरीला (*Smilax*) के बौँड़े पुखपत्र माने जाते हैं। अगूर के बौँड़े (चि० ४) टहनियाँ हैं। कद्दू, लौकी, खीरा आदि के बौँड़े भी टहनियाँ ही माने जाते हैं। किसी-किसी पौधे में जड़ें बौँड़ने का काम देती हैं। ऐसे कुछ पौधों का जड़ों के प्रकरण में वर्णन किया जा चुका है।

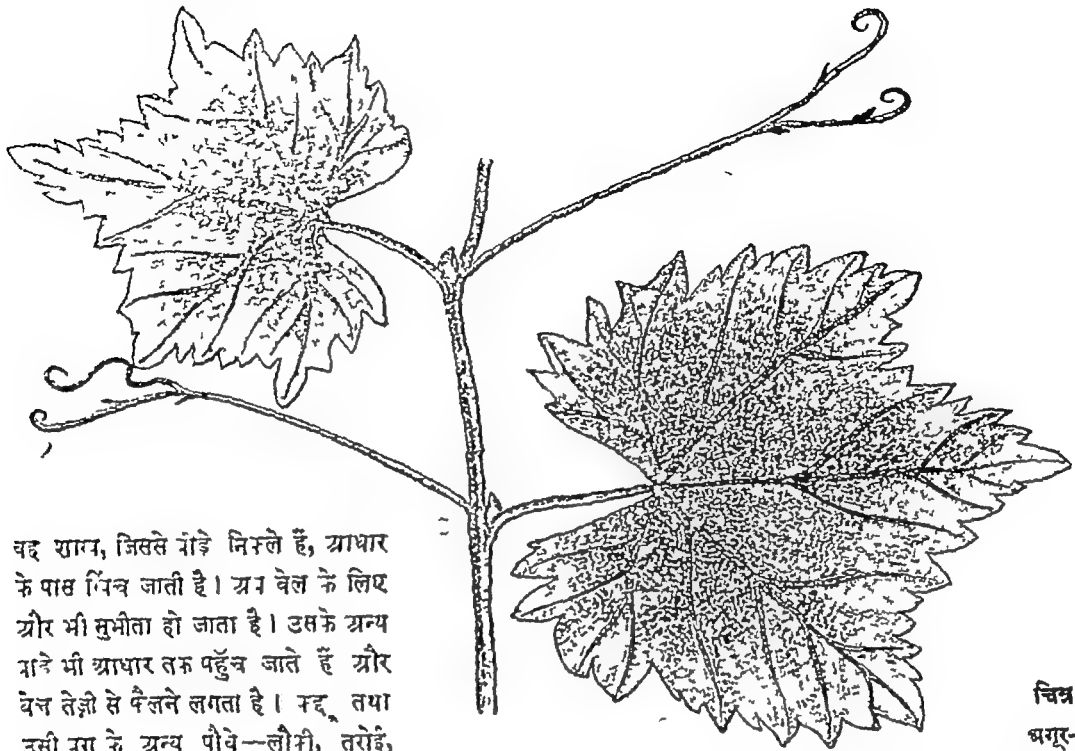
प्रारम्भ में बौँड़े डोरे-सरीखे नाज़ुक और महीन होते हैं। कभी तो वे अत्यन्त कोमल होते हैं परन्तु कभी-कभी वे कुछ मोटे और दृढ़ होते हैं। प्रायः बौँड़े सादे होते हैं, परन्तु कभी-कभी उनमें कई शाखायें होती हैं। कभी-कभी बौँड़ों में किसी अंश में चेतनशक्ति होती है जिसके

कारण वे आधार का स्पर्श करते ही उससे लिपटने लगते हैं और थोड़े ही समय में उसे मजबूती से जकड़ लेते हैं। आधार को पकड़ने के पूर्व



चित्र—३

बौँड़े करीब-करीब सीधे रहते हैं, परन्तु जैसे ही आधार का स्पर्श हुआ इनकी नोक उसके चारों ओर लिपट जाती है। अब बौँड़े का पिछला हिस्सा घूमकर सिकुड़ जाता है, जिससे



चित्र ४
अमूर-लता

चढ़ शाख, जिससे गाँड़े निरुले हैं, आधार के पास बिच जाती है। अग वेल के लिए और भी सुभीता हो जाता है। उसके अन्य गाँड़े भी आधार तक पहुँच जाते हैं और वेच तेज़ी से फैलने लगता है। मद्, तथा उसी गग के अन्य पौधे—लौरी, तरोई, रुदन, परवल, चबड़ा—अमूर, ऐम्पीला-थिस (चि० ५), ऐन्टीगानन इत्यादि सूत्रारोही बेलें हैं।

गाँड़ा क सहारे बननेवाली पेनाम अन्य प्रकारसे फैलने-वाली पेनाम की अपेक्षा विशेष सुविधारहता है। इनमें अनेक गाँड़े होते हैं जिससे उन्हें आधार का सहारा प्राप्त करने में सुगमता रहती है। ये भाटे-मे-भाटे वृक्षा और टूटी-फूटी चट्टानों के सहारे भी ऊपर चढ़ जाते हैं। लिग्नेनेमाली लताओं का ऐसी दशा में मरुत हाना कठिन ही नहीं असम्भव है।

किसी किसी पौधे में गाँड़ा के सिरे पर लेशदार चक्र या मंडल होते हैं (चि० ५)। इनके सहारे वे चिकनी-से चिकनी चट्टानों और दीवारों पर भी चढ़ जाते हैं।

गाँड़नेमाली जेलें प्रायः वृक्षा की चोटी तक पहुँच नीचे की लटक पड़ती हैं और दशा में हिलडुल पास-पड़ोस के दूसरे वृक्षा तक पहुँच जाती हैं तथा उन पर फैलने लगती हैं। ऐसी पेनाम की एक विशेषता यह भी है कि इनमें आधार से लिग्नेनेमाली अग अर्थात् गाँड़े मोटे नहीं होते, जिससे इनकी रचना में अधिक ग्राह्य रस व्यय नहीं होते। इस वचत का कारण ऐसी लतायें विशेष तेज़ी से बढ़ती हैं।

(स) जड़ों के द्वारा फैलनेवाले पौधे—जैसा ऊपर कहा जा चुका है, मद् पौधा में जड़ें गाँड़ों का काम देती हैं।

(द) अटक-भटक कर ऊपर चढ़नेवाले पौधे—कोई-कोई पौधे अन्य वृक्षा तथा चट्टानों और दीवारों पर शूल अथवा अन्य रचनाओं के सहारे ऊपर चढ़ते हैं। कभी-कभी ऐसे शूल शाखाओं का रूपान्तर होते हैं। बागेन-विलास (*Bougainvillea*) (चि० ६) ऐसे ही कटकों द्वारा ऊपर को चढ़ती है। किसी किसी पौधे में ऐसे कटक अन्य अंगों के परिवर्तन से उत्पन्न होते हैं।

अमलम के सहारे ऊपर चढ़नेवाले पौधों का हाल पढ़कर आपको विदित हो गया होगा कि यद्यपि तने और शाखों का मुख्य उद्देश्य ऊपर को बढ़ना और सीधे खड़े रहना है फिर भी कितने ही ऐसे ठुम और लतायें हैं जो स्वयं ऐसा नहीं कर सकते। ऐसे नाजुक तनोंवाले पौधे या तो अन्य वस्तुओं के सहारे, जैसा अभी वर्णन कर चुके हैं, ऊपर चढ़ते हैं, या या ही जमीन के ऊपर नीचे रगते रहते हैं। इन दूसरी श्रेणीवाला म कुछ तो ऐसे हैं जो तनों तथा शाखों के सभी प्राकृतिक नियमों का उल्लंघन कर, अपनी सीमा छोड़, जड़ों के प्रदेश में प्रवेश कर अधिकार जमाते हैं। इतना ही नहीं वे जड़ों का वेप भी वारण कर लेते हैं और कभी-कभी उन्हीं के

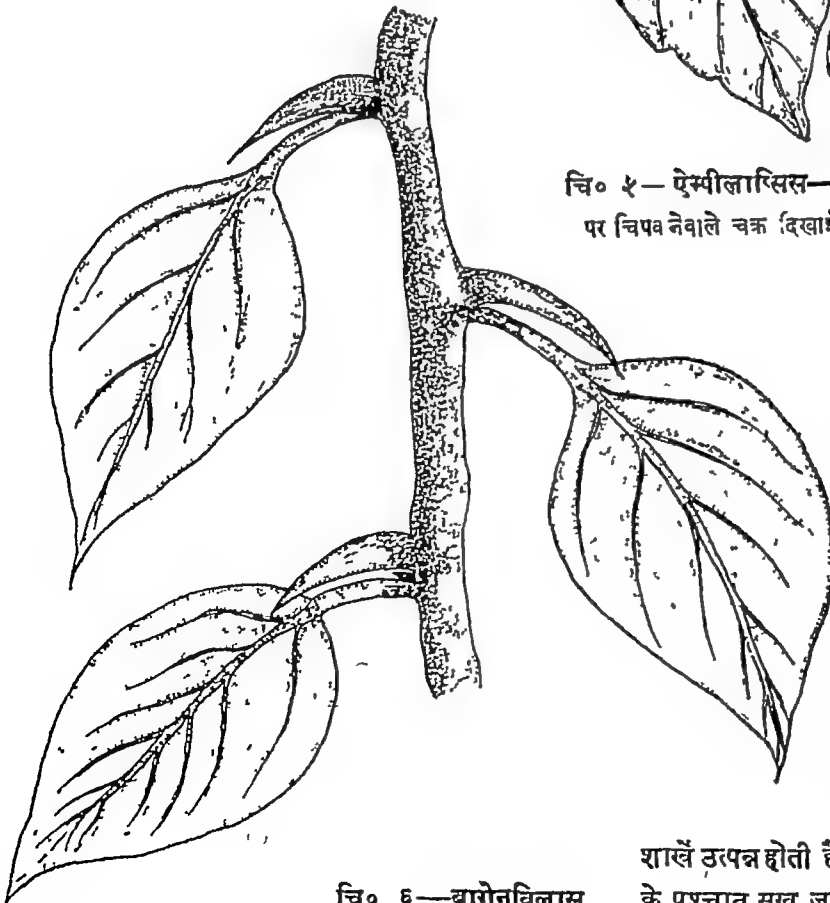
काम-काज भी करने लगते हैं, जिससे यदि आपको इनसे विशेष जानकारी न हो तो धोखा होने की सम्भावना है। लेकिन फिर भी ऐसे जड़वत् तनों में भी कुछ ऐसे लक्षण हैं जिन्हें वे पृथ्वी के अन्दर जड़ों के साथ रहने पर भी परित्याग नहीं कर सकते और इसी से सारा भेद खुल जाता है और रूप बदल जाने पर भी हम इन तनों को जड़ों से पृथक् कर सकते हैं। इन लक्षणों में सबसे विशेष बात है इन पर कलिकाओं और पत्तियों की उपस्थिति। पत्तियाँ और कलिकायें तनों और शाखों पर ही होती हैं, इसलिए ऐसे तनों को ध्यानपूर्वक देखने से हमें इनके यथार्थ रूप का पता चल जाता है।

२. जड़ की भाँति रोपण-शोषण का काम करनेवाले तने

भूम्यान्तर्गत तने रोपण-शोषण का काम करते हैं। सर्वजया या कैना (*Canna*) (चि० ७)



चि० ५—ऐम्पिलीफ़ॉरिस—बीजों के सिरों पर चिपकनेवाले चक्र दिखाई दे रहे हैं।



चि० ६—बागेनविलास (*Bougainvillea*)

और अनेक घासों के तने पृथ्वी के अन्दर-ही-अन्दर फैले रहते हैं और जड़ की भाँति उपरोक्त दोनों ही कर्त्तव्य का पालन करते हैं। जल के अन्दर उगने-वाले कितने ही पौधों के तने और पत्ते शोषण का काम करते हैं।

३. बीज की भाँति पौधों की उत्पत्ति का काम देनेवाले तने

कितने ही ऐसे पौधे हैं, जिनमें रोपण के साथ ही साथ धरती में रहने-वाले तने बीज की भाँति

पौधे की नस्ल कायम रखने का काम भी करते हैं। फूलवाले पौधों में अलिंगिक (asexual) वंश-वृद्धि की यह साधारण रीति है। ऐसे तनों में कितने ही कोठार का काम भी देते हैं और ऐसी दशा में वे पृथ्वी के अन्दर ही रहते हैं। इन तनों के अनेक रूपांतर हैं।

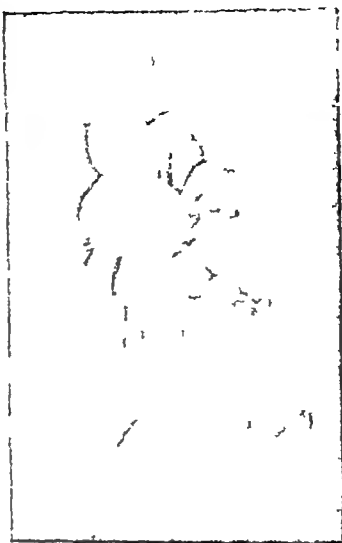
भूम्यान्तर्गत तनों में भी छोटी-छोटी पत्तियाँ होती हैं, परन्तु ये कभी हरी नहीं होतीं। इन्हें वल्कपत्र कहते हैं। इन वल्कपत्र के अक्ष में कलिकायें होती हैं, जिनसे वायुवर्ती शाखें उत्पन्न होती हैं। ये प्रति वर्ष पल्लवित हो फूलने-फलने के पश्चात् सूख जाती हैं, परन्तु पृथ्वी के अन्दर उपस्थित तने, जिनसे ये उत्पन्न होती हैं, वर्षों सजीव बने रहते हैं।

इस स्थिति में रहनेवाले तने अथवा उनके वल्कपत्र खाद्य पदार्थ संचित होने के कारण मोटे तथा दलदार हो जाते हैं। जिस समय वर्षा या शारदाई निम्नलती है, यही सग्रहीत पदार्थ काम आते हैं। जिन पौधों में ऐसे तने होते हैं उनमें उत्पत्ति का काम प्रायः इन्हीं तनों से होता है।

खाद्य पदार्थों का मोटी मांसल जड़ों और भूम्यान्तर्गत तनों में सग्रहीत होना पौधों की दूरदर्शिता का सर्वश्रेष्ठ प्रमाण है। पौधों के ग्रहों में सग्रहीत यही खाद्य कोश हमारे आहार के काम आते हैं। इन तनों के अनेक भेद हैं इनमें से कुछ का हम यहाँ पर वर्णन करेंगे।

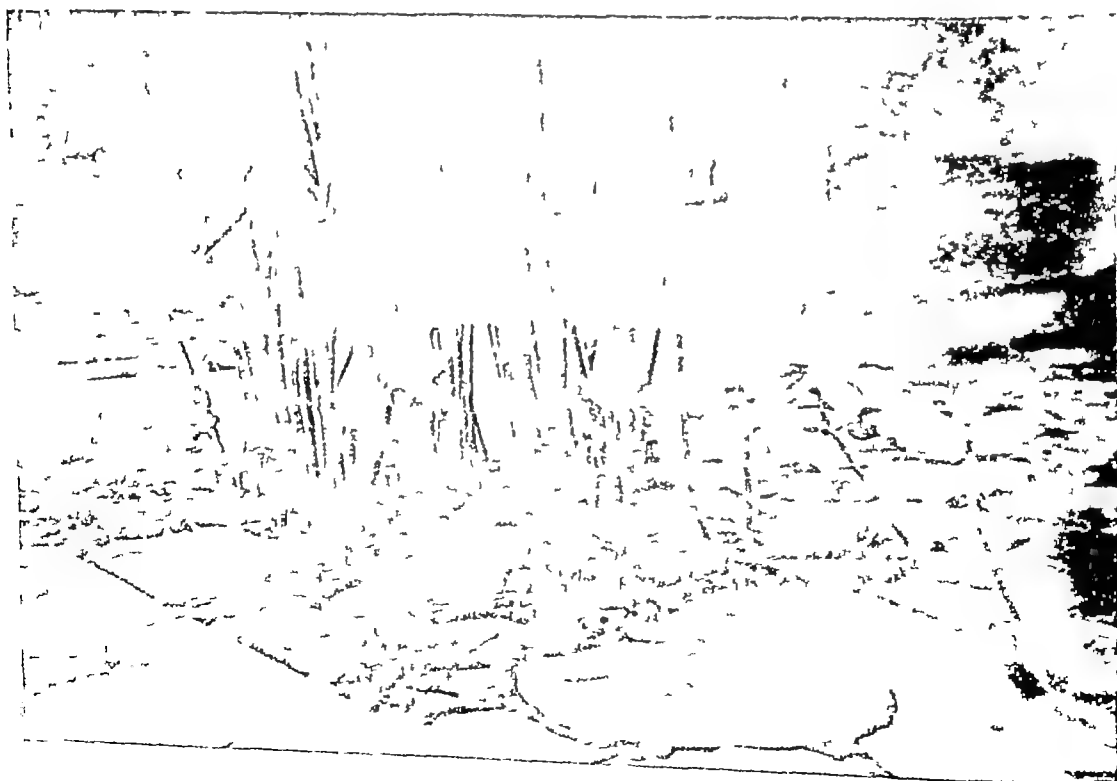
मूलरन्ध्र और सम्मूलनी शाखा

मूलरन्ध्र (rhizome) पृथ्वी के



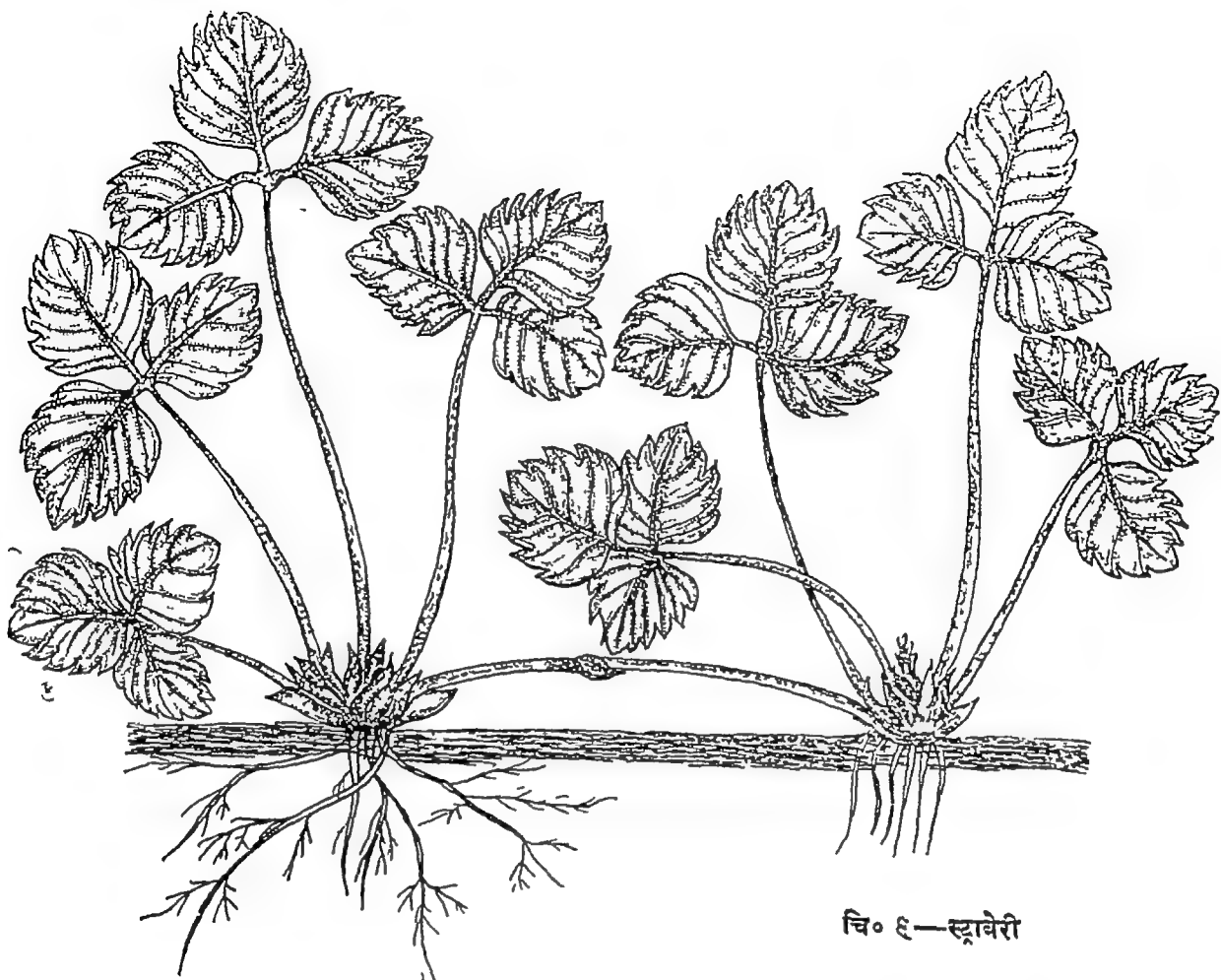
चि० ७—सर्वजया या कैना
इसका तना धरती के अन्दर-ही-अन्दर रहता है। (कावे—श्री० रात्रिवमा)

अन्दर ही अन्दर फैलता है, परन्तु सम्मूलनी शाखा (runners) ऊपर रहती हैं। इन दोनों में ही गाँठें (nodes) और पोर (internodes) होते हैं। गाँठों से जड़ें निम्नलती हैं। किसी किसी पौधे में गाँठों के बीच के पोर या पर्न थोड़े ही समय में गल जाते हैं और इस प्रकार प्रत्येक गाँठ से नयी पौधे उत्पन्न हो जाते हैं। किसी-किसी पौधे में मूलरन्ध्र से अनेक शाखाएँ फूटती हैं और अन्त में बीच-बीच का पुराना भाग गल जाता है और इस प्रकार अलग-अलग जड़ पौधे हो जाते हैं। मूलरन्ध्र और सम्मूलनी शाखा दोनों ही से उत्पन्न होनेवाले पौधे थोड़े ही स्थान के अन्दर फैल सकते हैं। अदरक, हल्दी, सर्वजया (चि० ७), कमल (चि० ८), आदि



चि० ८—कमल

इसका मसीढ़ तने का रूपान्तर है। (की०—श्री वि० सा० शमा)



चि० ६—स्ट्राबेरी

में मूलस्कंध होते हैं। दूध घास और स्ट्राबेरी (चि० ६) आदि में सम्मूलनी शाखा होती है।

कंद, ग्रन्थिकंद और बज्रकंद

कंद (bulb), बज्रकंद (corm) और ग्रन्थिकंद (tuber) तीनों ही चिरस्थायी तने हैं, जिनमें खाद्य पदार्थ संचित रहते हैं और जो मूलस्कंध और सम्मूलनी शाखा की भाँति पौधों की उत्पत्ति का काम देते हैं।

कंद—कंद में तने का भाग अत्यन्त छोटा और चिपटा होता है। प्याज (अंक ३, चि० ८), हायासिंथ, ज्यूलिप, नरगिस आदि की कंदों में चारों ओर मासल वल्कपत्र होते हैं।

ग्रन्थिकंद—ग्रन्थिकंद जड़ तथा तना दोनों ही अंगों में परिवर्तन से उत्पन्न होती है। इनमें खाद्य पदार्थ संचित रहते हैं और इसलिए ये मासल और मोटी होती हैं। शाख-ग्रन्थिकंद भूमि के अन्दर फैली विशेष प्रकार के तनों की गाँठ सरीखी शाखें हैं। आलू (अ० ८ चित्र २) इनका एक उदाहरण है। आलू में कितनी ही आँखें होती हैं जो वल्कपत्र के अक्ष में निकलती हैं। समय आने पर इन्हीं आँखों

से शाखें उत्पन्न होती हैं। एक प्रकार की सूर्यमुखी की जाति के पौधे (*Helianthus tuberosus*) या जेरुसेलम आर्टीचोक में भी आलू की भाँति ग्रन्थिकंद होती हैं। कोई-कोई रतालू में भी ऐसी ग्रन्थिकंद होती हैं।

बज्रकंद—बज्रकंद भी भूम्यान्तर्गत मासल तनों में है। इसमें और ग्रन्थिकंद में बहुत-कुछ समानता होती है, परन्तु इसमें अग्रस्थ कलिका (terminal bud) की पत्तियाँ ग्रन्थिकंद की इस जैसी कलिका की पत्तियों की बनिस्वत बड़ी होती हैं। सरन या जिमीकंद (अ० २ चि० २) और बण्डे और केसर की गाँठ बज्रकंद हैं। बज्रकंद के समस्त भाग पर वल्कपत्र होते हैं। नवीन कंद या तो नीचे या पार्श्व में निकलती हैं। कंद और बज्रकंद में यह अन्तर है कि कंद में मासल वल्कपत्र और साधारण वल्कपत्र दोनों ही होते हैं, परन्तु बज्रकंद में केवल साधारण वल्कपत्र ही होते हैं।

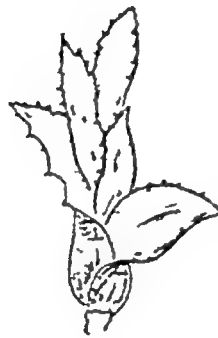
पत्रकंद (bulbils)—ये पार्श्विक कलिकाएँ हैं—इनकी पत्तियों में खाद्य पदार्थ संचित रहते हैं, इसलिए ये मासल होती हैं। वृक्ष से पृथक् हो पत्रकंद नवीन पौधे

पत्र करती है। किसी-किसी पौधे में पत्रकन्द साधारण मकलिकाओं से उत्पन्न होता है। रामगोल या हाथी-गुप्ता में ऐसी अनेक कलियाँ होती हैं (चि० १०)। पुष्पच्छूद पर लगी होती हैं और इधर-उधर फैलने के पौधे उत्पन्न करती हैं।

८ काण्डपत्र या पत्रवत् तने

पत्तियों का प्रधान कर्तव्य श्वेतसार वा स्टार्च का संचयन

चि० १०—हाथीचिखार के पत्रकन्द (bulbils)



है। इनमें यह विशेषता पर्यावरित से है। जिस समय पौधे उगते हैं अनेक नवल तने हरे होते हैं। इसलिए इस समय वे किसी न-किसी अश में स्टार्च-संचयन का भी कार्य करते हैं। बूटो के तने तो सदैव ही हरे बने रहते हैं, जिससे वे बराबर कुछ-न-कुछ स्टार्च जमाते रहते हैं। इसके अतिरिक्त कुछ पौधे ऐसे हैं, जिनके तने विंगेष प्रकार परिवर्तित हो पत्ती का काम करते हैं। ऐसे तनों को काण्डपत्र (phyllodes) कहते हैं। इनमें से कोई गोल, कोई चिपटे मोटे (चि० ११) और कोई पत्तियाँ-समन्वये महीन और चिपटे होते हैं (चि० १२-१३)। रक्तस में ये हरे, पतले और देखने में सरासर पत्ती समान होते हैं (चि० १०)। फिर भी वे शाखों का ही रूपान्तर है, परन्तु इस बात को सिद्ध करने के लिए हमको काण्डपत्र का मली भौति निरीक्षण करना होगा।

शाखों की प्रधान विशेषता यह है कि वे पत्तियों के ग्रन्थ में निकलती हैं और पत्ती तथा फूल-पत्र को धारण करती हैं। रक्तस की पत्रवत् रचना पर ध्यान देने से पता लग जायगा कि शाखों की भाँति ये भी पत्तियों की ग्रन्थ में ही होते हैं और इन पर वल्कल और फूल होते हैं

(चि० १२)। इसके अतिरिक्त इनकी आन्तरिक रचना भी तनी जैसी होती है। इससे स्पष्ट है कि रक्तस की पत्रवत् रचना पत्ती नहीं बल्कि तने का ही रूपान्तर है।

जिस समय रक्तस में नवल किल्ले निकलते हैं इनमें छोटी-छोटी पीले रंग की अचूक पत्तियाँ होती हैं। काण्डपत्र इनकी पत्तियों की अग्र में होते हैं। ये प्रारम्भ से ही रंग में गहरे और साधारण पत्तियों से जोरदार होते हैं। थोड़े ही समय पश्चात् वे गहरा पत्ती समान हो जाते हैं। वास्तविक पत्तियों जैसी पुरानी होती हैं वे मूलक नुरन्ता जाती हैं। अन्त में इनके निशान का भी पता लगना नष्ट हो जाता है।

काण्डपत्र प्रायः ऐसे देशों में होते हैं जहाँ जल की कमी रहती है। इन स्थानों में जल का अधिकांश भाग पौधों की पत्तियों द्वारा वाष्पत्याग से वायु में चला जाता है। इस जल की कमी को जड़ों द्वारा पूर्ण करना पौधों के लिए कठिन समस्या रहती है। इसलिए

पौधों की महीन पत्तियों के स्थान पर मासल हरे भरे तने का होना इस वाष्पत्याग के आधिक्य को रोकने के लिए प्रतीत होता है।

अन्य अंगों की रक्षा का काम देनेवाले तने—

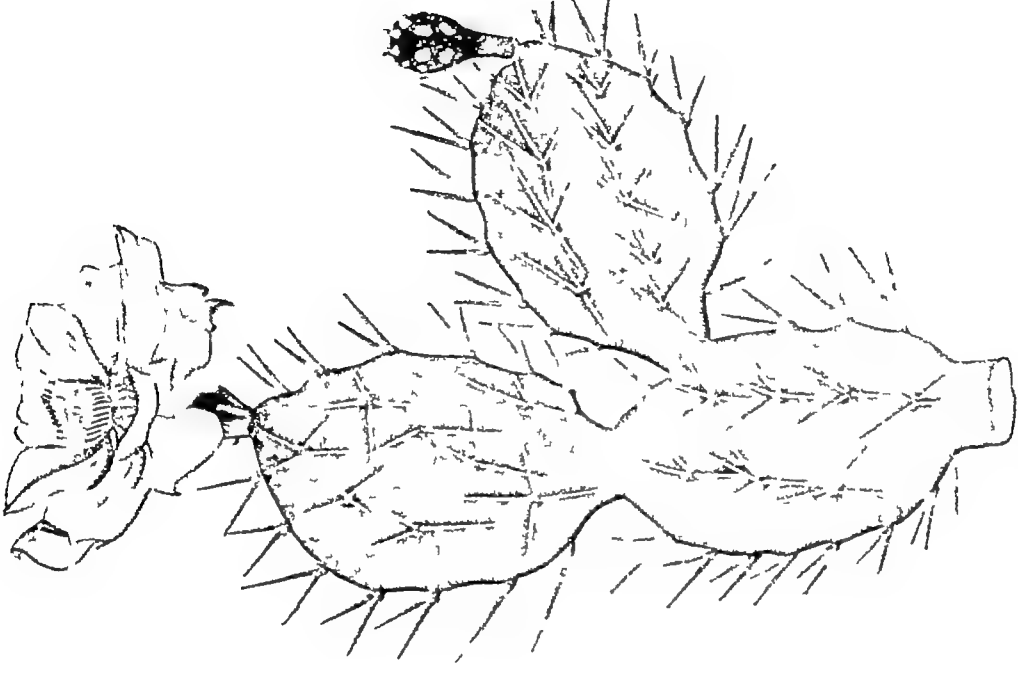
गूल और कटक

पेड़-पौधों में अनेक भाँति के गूल और कटक होते हैं। ये रचनायें विविध अंगों के परिवर्तन से उत्पन्न होती हैं। खूब, बूढ़ (ग्र० ३ चि० ६) तथा बर में कौटे पुष्पत्र के परिवर्तन से उत्पन्न होते हैं। किसी-किसी पौधे में ये पत्तियाँ के रूपान्तर हैं। कटक और कटकारी अथवा भट्टकिया में ये रोमाँ का रूपान्तर हैं। मंगेनमिलास (चि० ६) तथा पेन आदि में ये शाखों का रूपान्तर हैं। इन पेड़ों में कौटे उनकी जानवरों ने रक्षा करते हैं।

बूढ़ाशाख तने

मिथुने पृष्ठों में हमने प्रायः तने के सत्रध की सभी मुख्य-मुख्य बातों का न्यूनाधिक उल्लेख किया है। अब हम आपका ध्यान इनके आकार की ओर आकर्षित करना चाहते हैं।

जन्तु-संसार में देव-दानव होते हैं, ऐसा तो आपने



चि० १२-१३—रस्कस और नागफनी
 (बाई और) रस्कस, जिसकी पत्रवत् रचनाएँ तने का
 रूपांतर हैं । (दाहिनी और) नागफनी, जिसके मोटे मासल पत्ती-जैसे बाडपत्र तने का रूपांतर हैं ।
 [चि०—श्री० रामसिंह शर्मा]



चि० ११—अनेक पत्रवत् तनेवाले पौधे—इसमें नागफनी, यूहू आदि की जाति के कई पौधे हैं। [फो०—श्री राजेन्द्र वर्मा]



च० १४—कलकत्ते का बरगद, जिसकी परोक्षियों की संख्या ३२५० से भी अधिक है। (फो०—इंडियन स्टेट रेलवेज़)

बहुत-से क्रिस्ते-कहानियों में पढ़ा होगा। बहुत पुरानी बात है, आज से करोड़ों वर्ष पूर्व टेरोडेन्टाइल्स, इक्थियोसोरस जैसे विशालकाय जीव पृथ्वी पर विचरते थे। आज इनके केवल शिलीभूत अवशेष रह गये हैं, परन्तु वनस्पति-ससार में तो आज भी सैकड़ों देव-दानव जीवित दशा में उपस्थित हैं।

समुद्र-तट से ४०००—५००० फीट ऊँची कैलीफोर्निया की घाटियों में उगनेवाले सिकोया वृक्षों की ओर ध्यान दीजिए। ये २००—३०० फीट ऊँचे और १००—१२५ फीट चौड़े तनेवाले वृक्ष वनस्पति ससार के दानव नहीं तो क्या हैं? हमारी आपकी कौन कहे, जन्तु-ससार के बड़े-से-बड़े डाइनो-सोरस जैसे दानव को भी यदि पूँछ की नोक पर सीधा खड़ा किया जाय तो वह भी सिकोया की निचली-से-निचली शाख को नहीं छू पायगा। डाइनोसोरस-जैसे दानवों के अनेक परिवार मिलकर यदि एक-दूरे से हाथ मिलाकर प्रयत्न करें तो भी इन वृक्षों के तने को आलिंगन करने में असमर्थ होंगे। फिर भी सिकोया वनस्पति-ससार के न सबसे ऊँचे न सबसे अधिक आयुवाले ही वृक्ष हैं। जहाँ तक पता चलता है, इनमें का शायद ही कोई वृक्ष चार हजार वर्ष से अधिक आयुवाला हो।

मेक्सिको में चोइ के समूह के एक सरो की जाति के वृक्ष की आयु ६ हजार वर्ष से भी अधिक अनुमान की जाती है। जिस समय कैलीफोर्निया के कितने ही सिकोया प्रगाढ़ निद्रा छोड़ बीज से बाहर ही अंकुरित हो रहे थे इन सरो में से कितने ही इतने पुरातन हो चुके थे, जितने कि वर्तमान समय में कैलीफोर्नियावाले सिकोया हैं। परन्तु आयु में इतने बड़े होने पर भी ये ऊँचान में सिकोया से बहुत कम हैं। फिर भी इनके तने का घेरा सिकोया से अधिक है। उनमें से किसी-किसी का मोटान तो सौ-सवा सौ फीट से भी अधिक होगा। इन दोनों ही जाति के वृक्षों की लकड़ी बड़ी मजबूत होती है। कहते हैं, मिश्र देश में मोमिया की हुई लाशें इसी सरो की लकड़ी के सन्दूकों में रक्ती हैं। आज हजार वर्ष पर्यन्त भी ये सन्दूक जैसे के तैसे बने हैं।

हमारे देश में बरगद की बड़े वृक्षों में गिनती है। ये थोड़े ही समय में बहुत बढ़ जाते हैं। सिकोया और सरो को इतना बढ़ने में हजारों वर्ष लगे हैं, परन्तु बरगद तो सौ-दो सौ वर्ष में ही अति दीर्घकाय हो जाता है। कलकत्ते के बोटैनिकल गार्डन्स में एक ऐसा ही बरगद का वृक्ष है। इसकी आयु कुछ ही सौ वर्ष होगी फिर भी इसमें २५०

से अधिक ऐसी बरोहियाँ हैं जिनका व्यास ७-८ फीट से अधिक है और कुल बरोहियों की संख्या तो ३२५० से भी अधिक है। इस वृक्ष के साये में ७०००—८००० मनुष्य बैठ सकते हैं। यह बरगद का पेड़ नहीं बल्कि अच्छा खासा बगीचा है (चि० १४)।

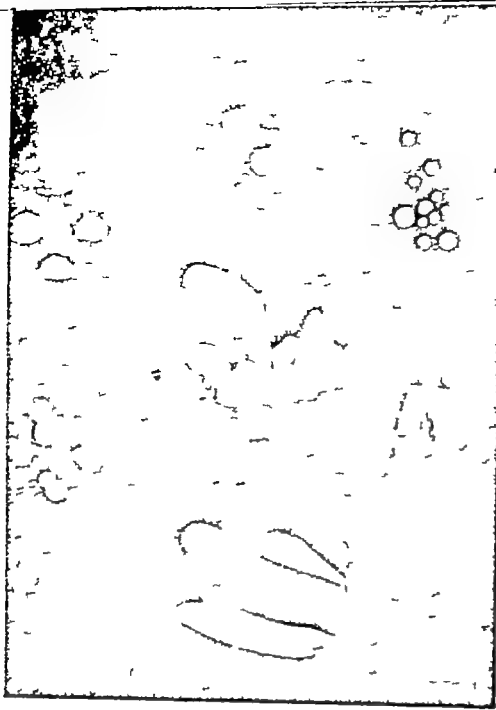
और भी कितने ही दीर्घकाय वृक्ष होते हैं। आस्ट्रेलिया महाद्वीप में उगनेवाले यूकैलिप्टस के वृक्ष प्रायः ४००-५०० फीट ऊँचे होते हैं। पर्वत-श्रेणियों पर उगनेवाले इन वृक्षों के साये में दुनिया की ऊँची-से-ऊँची इमारत आ सकती है। यूफैटान में सेमल की जाति के (*Bombax ceiba*) वृक्ष हैं, जिनमें से किसी-किसी का तना इतना मोटा है कि यदि चौदह-पंद्रह आदमी भी एक दूसरे का हाथ पकड़ बाँहों में भरकर इसे घेरना चाहें तो कठिनाई होगी।

जगलों में उगनेवाले कितने ही वृक्ष हजारों वर्ष तक जीवित रहते हैं। शाहबलूत एक ऐसा ही वृक्ष है।

वेलवेक (*Welbeck*) नामक स्थान पर उगनेवाले इस जाति के एक वृक्ष के सबंध में कहा जाता है कि यह १५०० साल से भी पुराना है। १६० साल से ऊपर हुए, इसके अधिकारी ने इसके तने के भीतर से एक रास्ता निकाला जिससे होकर मोटर, घोड़ागाड़ी और छकड़े तक आ-जा सकते हैं। यह सुरंग ४ फीट से अधिक चौड़ी और १० फीट के लगभग ऊँची है। इस मार्ग में तीन घुड़सवार बराबर-बराबर घोड़े दौड़ा सकते हैं।

फूल-फलवाले वृक्षों के अतिरिक्त वनस्पति-जगत् के अन्य पेड़-पौधे भी दीर्घजीवी और वृद्धकाय होते हैं। कितने ही समुद्रशैवाल बड़े लम्बे होते हैं। इनमें से मैक्रोसिस्टिस पाइरीफेरा (*Macrocystis pyrifera*), जो टैराडेल फ्यूगो और न्यूजिलैण्ड के बीच के दक्षिणी समुद्रों में उगता है, ४०० फीट से भी अधिक लंबा होता है, यद्यपि इसके तने का मोटान आध इंच से भी कम होता है। यदि हम इसको सीधा खड़ा कर सकें तो कुतुबमीनार जैसी ऊँची इमारतों के ऊपर भी इसकी शाखें फैली रहेगी।

यहाँ हमने वनस्पति-जगत् के इन दैत्याकार वृक्षों का केवल तने के आकार के सिलसिले में उल्लेख किया है। इनके बारे में विस्तारपूर्वक अन्य बातें लिखने का यहाँ न तो स्थान ही है, न अभी हमारे विषय से उन बातों का सबंध ही है। इनकी जीवन-कहानी के सबंध में अन्य रोचक बातें विस्तारपूर्वक हम इसी स्तंभ में आगे के किसी लेख में बतावेंगे।



(२)



(३)



(१)

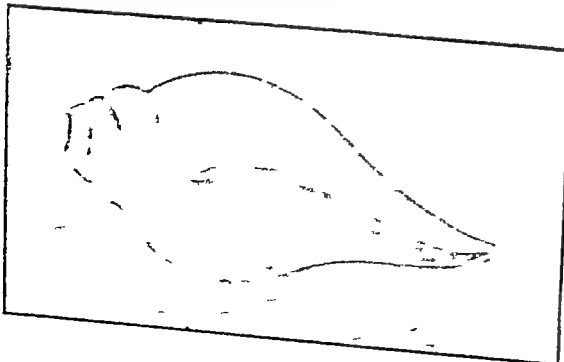
(२) भिन्न-भिन्न आकारों के भारतीय सच्चे मोती । नव नोवा गोल ही नहीं बल्कि वरन् कोइ लम्बे, कोइ जुड़वाँ (दो या तान साथ-साथ जुड़े हुए), कोइ प्रउरे के प्रकार के तथा अन्य रक्तों के होते हैं ।

चार प्रकार के मोती बनानेवाले जीव

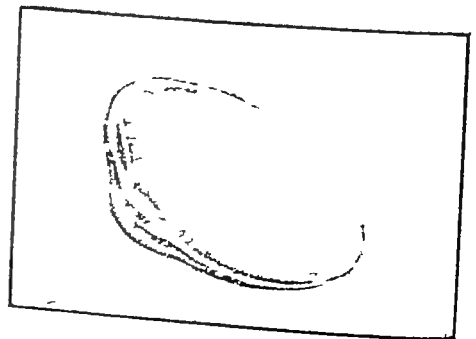
(४)

(१) और (३) अबीडुला नामक कतूरे का बाहरा और भीतरा चित्र । यह हिन्द महासागर में पत्थरों पर चिपटे हुए अधिकता से पाया जाता है । दिलके की ऊपरी सतह पर उसकी बाढ़ की रेखाएँ और तेज नोकवाले उमरे हुए कोट्टे-निकले रहते हैं । चित्र ३ में मानरी तह पर एक बड़ा मोता लगा हुआ दिखाया पड़ रहा है ।

(४) असली मोतीवाला कलूरा—मिनिवैत्रिना । यह भी भारत के आसपास के सागरों में—विशेषकर लका में—पाया जाता है । (५) नदी में मिलने-वाली मामूली मीठा और (६) बतानेवाला गख, इन दोनों में भी कमी-कमी सच्चे मोती पाये जाते हैं ।



(१)



(२)



मोती और उसको बनानेवाले जीव

शंप, घोंघे, सीप और उनसे बने हुए घटन तथा ब्रूच इत्यादि वस्तुओं से तो सभी भारतवासी परिचित हैं, परन्तु यह बात कुछ ही लोग जानते होंगे कि ये सब नदी, तालाब अथवा सागरों में वास करनेवाले जीवों के घर हैं। चमकनेवाले सुन्दर सच्चे मोती अपनी मनमोहकता, क्लृप्त, कान्ति और बहुमूल्यता के कारण मनुष्य को अति प्राचीन समय से ही प्रिय रहे हैं। ये बहुमूल्य जवाहरात भी इन्हीं नीची जाति के प्राणियों से प्राप्त होते हैं। आइए, इसकी रोमाञ्चकारी कहानी हम आपके सम्मुख उपस्थित करें।

मोतियों के इतिहास पर एक सरसरी नज़र

अत्यन्त प्राचीन काल से, जब इतिहास बॉस के पत्तों और भोज-पत्रा पर लिखा जाता था, अथवा कदाचित् इससे भी पहले मानव जाति मोतियों से परिचित थी। उसी समय से उनकी गणना कीमती चीजों और जवाहरातों में होती आई है। प्राचीन चीनी, हिन्दू, रूमी, मेक्सिको-वासी आदि उन्हें अपने देवताओं के ऋतुहार और मन्दिरों के सजाने के काम में लाते थे। मनुष्य द्वारा खोजे गए जवाहरों में से कदाचित् मोती ही ऐसा है, जिसे मनुष्य ने सबसे पहले खोजा था, क्योंकि यह निश्चित है कि मनुष्य की अत्यन्त प्राचीन जातियाँ, जो पानी के किनारे रहती थीं, सीप, घोंघे आदि पर भी निर्वाह करती थीं।

मोतियों का वर्णन सबसे पहले हमें चीन के इतिहास में मिलता है। कुज और स्टीवेनसन ने लिखा है कि शर्किंग नामक पुस्तक में ईस्वी पूर्व २३वीं शताब्दी में यू नामक बादशाह द्वारा हवाई नदी के मोतियों के कर-स्वरूप लिये जाने का उल्लेख है। पुरानी इजिप्त में भी मोती का वर्णन मूर्गे और चुन्नी के साथ आया है।

भारतवर्ष के सागरों में ईसा से कई सौ वर्ष पहले लोग मोतियों से परिचित थे। लंका और फारस की खाड़ी में पुराने ज़माने से मोती ज़रूर निकाले जाते थे लेकिन इसका आरम्भ कब हुआ और किसने पहले-पहल इसको

निकाला इसका उत्तर अतीत के इतिहास के साथ ही अन्वकार में विलीन हो गया। यह तो निश्चित है कि उस समय भी लंका में मोतियों की गिनती देश की अच्छी पैदावार में की जाती थी। महल द्वीप के प्रसिद्ध भूपति 'विजय' (५५०-५४० वर्ष ई० पू०) ने अपने श्वसुर के लिए आठ प्रकार के मोती भेंट-स्वरूप भारतवर्ष भेजे थे। भारत के प्राचीन ग्रन्थों में भी मोतियों की चर्चा मिलती है।

मिबी, ईरानी और यूनानी भी मोतियों के प्रयोग से अनभिज्ञ न थे। कुज और स्टीवेनसन लिखते हैं कि ३२०० वर्ष ई० पू० मिस्रवासी मोतियों का प्रयोग करते थे, परन्तु उस समय वे उन्हें बहुमूल्य वस्तुओं में सम्मिलित न करते थे। रूमियों और यूनानियों का मोतियों से धार्मिक सम्बन्ध था। प्लाटिनी ने लिखा है कि रूमियों में मोतियों का रिवाज एलेक्जेंड्रिया की विजय के पश्चात् ही जोर-शोर से बढ़ा और जवाहरात मर्यादा और शान-शौकत के लिए पहने जाने लगे। इससे उनके दाम बढ़ गये और शासकों की ओर से मोतियों के व्यवहार की मनाही कर दी गई। कहा जाता है कि रूम के बादशाह जूलियस सीजर के जी में ब्रिटेन को जीतने की इच्छा मोतियों के लालच के ही कारण उत्पन्न हुई थी, क्योंकि वहाँ की नदियों में मोती के सीप अधिक मिलते थे। यह भी कहते हैं कि १२वीं शताब्दी से पहले ब्रिटेन में मोतियों का प्रयोग बहुत ही कम था, लेकिन १३वीं और १४वीं शताब्दी में सारे योरोप में साधारणतया मोतियों के आभूषण पहने जाने लगे थे।

१५वीं सदी में मोतियाँ की पैदावार कम होने लगी और उनका दाम बढ़ने लगा। पर इन्हीं दिनों ऑस्ट्रेलिया की नई वस्तियों के तट पर मोतियों की खोज में सफलता मिली और ऊँचे दर्जे के मोती वहाँ से भी प्राप्त होने लगे। मोतियों की महँगाई का कारण उनकी पैदावार की कमी ही न थी, वरन् उनके प्रयोग की अधिकता भी थी। इसलिए लोगों का ध्यान मोतियों की पैदावार बढ़ाने

तथा नकली मोती बनाने की श्रम भी जाने लगा।

मोतियों के विषय में प्राचीन लोगों के विचार अनुमान किया जाता है कि पहले-पहल मोतियों की खोज का कारण मनुष्यों के मिथ्या विश्वास थे। उनका पहनना अनिष्टनिवारक और सौभाग्यमूचक समझा जाता था। हमारे देश में भी जवाहरात के विषय में लोगों के ऐसे ही खयाल रहे हैं। नीलम के विषय में तो श्रम भी बढ़ा जाता है कि वह किसी को फलता है और किसी को नहीं।

यही बात किसी किसी हीरे के विषय में भी कही जाती है। अथर्ववेद में लिखा है कि सच्चे मोती और मोतियाँ के द्वार पदनवेवाले की आयु लम्बी होती है। भारत और चीन में मृत मनुष्य के मुँह में मोती रखने का रिवाज प्रचलित था। ६०० वर्ष पहले जब मार्को पोलो यहाँ आया था तब भी यहाँ यह बात होती थी। ग्रीक लोगों का मत था कि मोतियों की उत्पत्ति पवित्र होने के कारण उनसे शुद्ध प्रभाव फैलता है। प्रतः वे उन्हें इकट्ठा करते थे, जिससे कि उनकी धार्मिक योग्यता और शक्ति के माडार में वृद्धि हो। इसीलिए रूमी भी उन्हें अपने देवताओं को अर्पण करते थे। भारत और जापान के गौड़ों में बहुत-सी कहावतें प्रचलित हैं, जिनका सार यह है कि बहुमूल्य मोती मनोकामनाओं को पूर्ण करता है। पुरानी फ़ारसी में मोती 'मर्गन' कहा जाता था। इस शब्द का अर्थ है 'जीवन प्रदान करनेवाला'। चूँकि लोग समझते थे कि मोती अमृत या देवताओं के आँसुओं से बने हैं, इसीलिए शायद वे उन्हें शक्तिदायक औषधि, हीर और ताबीजों में काम लाते थे। चीनियों का भी विश्वास है कि मोतियाँ में 'याग' अर्थात् जीवन-शक्ति देनेवाला पदार्थ भरा हुआ है। इसी कारण वे लोग हमारी तरह विश्वास करते हैं कि मोती के प्रयोग से आयु बढ़ती है। मोती और उसकी भस्म को औषधियों के रूप में अभी तक प्रयोग करने का प्रसुप्त स्वरूप बची है। स्कॉटलैंड के पर्वतों पर रहनेवाले गैलिक लोग मोती को स्वर्ग से सम्बन्धित मानते थे। उनके यहाँ आकाश के लिए 'नियाम्बु' शब्द प्रचलित था और मोतियों को वे 'नियाम्बुनुद्' कहते थे। सोलम्बस के पूर्ण के अमरीका-वासी मोती और चन्द्रमा में सम्बन्ध खतलाते थे। उत्तरी अमरीका में उनकी क़ब्रों से मोती निकले हैं।

संसार के सभसे बड़े और बहुमूल्य मोती

सच्चे मोती तो हमेशा बहुत ही महँगे रहे हैं और सभी जानते हैं कि मोती प्रायः बड़े दाम के होते हैं। परन्तु आप में से बहुतों यह जानकर चकरा जाएँगे कि एक-

एक मोती के लिए लोगों ने कितने ऊँचे दाम दिये हैं। न्यू के बादशाह जूलियन सीज़र ने मार्स मूय की माँ सर्गिलिया को एक सच्चा मोती दिया था जिसका दाम ६०२००० रुपये था। ग्रीक की रानी क्रियोपेड़ा दाम ६०२००० रुपये के लिए एक मोती के लिए, जो उसके मन पर गया था, उसने ११२०००० रुपये दिये थे। इस मोती को यह एक समय निगल गई। टैगमिर एक प्रसिद्ध ग्रीक था। एक बार उसने एक मोती मँगल लिया था जिसे उसने फ़ारस के बादशाह के दाय २४२०००० रुपये में बेचा था। शायद यही वह मोती था जिसको उसी बादशाह ने सन् ६६३ में एक बनी अरब को १५६६०० में दिया था। स्पेन के बादशाह फ़िलिप द्वितीय के पास सन् १५७४ में एक मोती लाया गया था, जो मूल्य में २००००००० का और तीन में क़मर के खंडे के बराबर था।

भारत के राजाओं के पास भी बड़े-बड़े झोमती मोती हैं, किन्तु कहा जाता है कि सम्राट नरेंद्र सगुप्त और सर्वभद्र सम्राट गौड़ के महाराजा गान्धर्वा के पास हैं। इस सम्राट में कई लक्षियोंवाले ३५ हार हैं, जिनकी एक-एक लकी का मूल्य १६००० से लेकर २००००० रुपये तक रखा जाता है। जो हार महाराजा राजधीय अमरों पर पहनते हैं, उसमें छोटी-बड़ी तथा चढ़ाव-उतार करते हुए २०० मोतियाँ ही सात लक्षियाँ हैं और इनका मूल्य ७०००००० रुपये से भी अधिक समझा जाता है। १६०००० रुपये के मोती 'पैरागन' नाम का प्रसिद्ध मोती भी, जो तोल में सवा तीन माशे का है, इन्हीं के पास है।

मॉस्को का 'गिलग्रिम' नामक मोती, जो रिल्लुल साऊ पादर्यक है, तोल में ६ माशे है। इससे भी बड़े बड़े मोती मिले हैं। इन टोफ टोफ नहीं कर सकते कि दुनियाँ में सभसे बड़ा मोती जैन-सा है, किन्तु यह कहा जाता है कि यह दिल्ली में सिन्धी के पास है और उसका व्यास साढ़े चार इंच तथा लम्बाई २ इंच है। इसका वजन ३ आउंस अथवा सवा सात तोले के लगभग है। इसके मूल्य का कोई अन्दाजा नहीं है। एक समय यह फ़ारस की रानी के पास था। उसके बाद यह हेनरी फ़िलिप द्वितीय की सम्पत्ति में सम्मिलित था। यह दिल्ली के पहुँचा, यह बात उसके वर्तमान मालिक के सिवा किसी को मालूम नहीं, और वे इसे खताना नहीं चाहते।

मोती क्या हैं ?

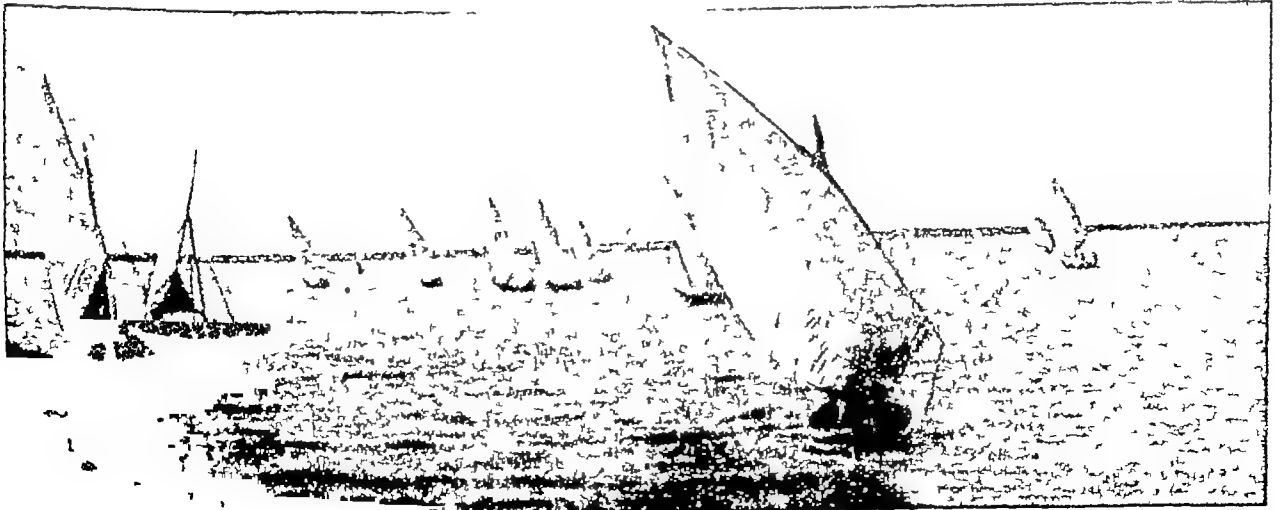
अब हम आपका ध्यान इस ओर लाना चाहते हैं कि ये

* इस लेख में एक पाठ उद्धृत रूप में बराबर माना गया है, और इस अनुपात पर वे दाम जोड़े गये हैं।

मोती किस वस्तु के बने हैं और प्रकृति के कारखाने में कैसे इनका निर्माण होता है। यह आश्चर्यजनक है कि मनुष्य इनसे परिचित होते हुए भी मुद्दतों तक इनकी उत्पत्ति का सही हाल न जान सके थे। अरब के लोगों में एक कथा प्रचलित है कि मोती ओस की बूंदों से बनते हैं। उनका विचार था कि बड़े तड़के कस्तूरे पानी की सतह पर तैरने लगते हैं और ओस की बूंदें पी लेते हैं, जो उनमें जाकर चमकदार मोती बन जाती हैं। यदि वे ओस अधिक पीते हैं तो मोती बड़ा बनता है और यदि कम पीते हैं तो छोटा बनता है। १५वीं और १६वीं शताब्दी तक योरोपवासी मोती बनने की इसी क्रिया पर विश्वास करते रहे। हिन्दुओं में भी यह कहानी प्रचलित है कि स्वाती की बूंद यदि सीप में पड़ जाती है तो मोती बन जाती है, बाँस के पत्ते पर गिरती है तो बसलोचन हो जाती है और मृग की नाभि पर गिरती है तो कस्तूरी में परिणत हो जाती है। किन्तु वास्तव में इन कथाओं में कोई वैज्ञानिक तथ्य नहीं है। इसका रहस्य समझने के लिए दो एक और सही बातों का जानना ज़रूरी है जो पाठकों को पहले-पहल इस विषय से सम्बन्धित न जान पड़ेगी।

पहले-पहल १७वीं शताब्दी में रोमर नामक विद्वान् ने यह बात सिद्ध की कि मोती और सीप के छिलके (Shells) के कड़े भाग एक ही वस्तु चूने के कार्बोनेट (Carbonate of lime) से बने हुए हैं। यह वही पदार्थ है जो खड़िया और चूने के पथरीले पहाड़ों में पाया जाता है। समुद्र, नदी और तालाबों के जल में सदा ही कुछ चूना घुला रहता है। घोघा-वश के समस्त जल-

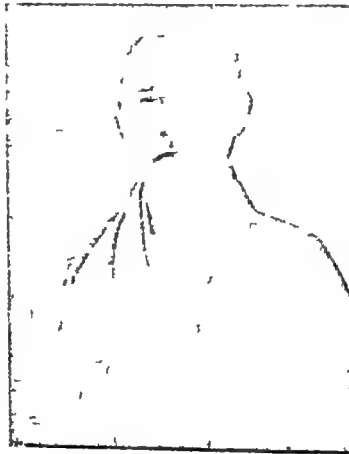
वामी जीव इसी चूने को चूसकर अपने नर्म शरीरों को ढरनेवाली कड़ी खोल या छिलके बनाते हैं। समुद्र के जल से चूमे हुए चूने को वे अपने शरीर से दो रूपा में प्रगट करते हैं। एक बनावट में खुरखुरा, थोड़ा-बहुत फ़िगफ़िरा और मोटा होता है और खोल का ऊपरी भाग बनाता है। दूसरा सुन्दर, महीन और चमकदार होता है तथा सीप और घोघे की भीतरी तह का निर्माण करता है। इसकी सतह बिल्कुल चौरस अथवा चिकनी नहीं होती बल्कि उसमें लहरदार महीन-महीन धारियाँ होती हैं। सच्ची सीप से जो सुन्दर रंग हमको झलकते दिखलाई पड़ते हैं वे इन्हीं धारियों के कारण ही हैं। सीप में रंग के दाने नहीं होते, बल्कि रोशनी जब इन महीन धारियों पर पड़ती है तो फट जाती है और इन्द्र-धनुष के समान अलग-अलग रंग दिखलाई पड़ने लगते हैं। मामूली घोघे और सीपों में इन रेखाओं के कम ऊँची होने के कारण ही उनमें उतनी तेज चमक और झलक तथा उतने अच्छे रंग नहीं होते, जितने कि कस्तूरे में या अन्य मोती-वाली सीप अथवा बड़े शखों में पाये जाते हैं। इसी भीतरी चमकदार तह को अंगरेज़ी में “नेकर” (Nacre) या “मोतियों की माँ” (Mother-of-Pearl) कहते हैं, क्योंकि उसी से मोती का जन्म होता है। सारे घोघा-वशजों को अपने कोमल शरीरों से छूनेवाली यह चिकनी तह अच्छी लगती है। यदि किसी प्रकार कोई ककड़ी, बालू का कण या लकड़ी का टुकड़ा अथवा और कोई ऐसी कड़ी वस्तु उनके शरीर और खोल (Shell) के बीच में अथवा शरीर के नर्म तन्तुओं में पहुँच जाती है तो वे अपने शरीर



कारस की खाड़ी में मोती की खोज में व्यस्त वेड़ा

को उनसे बचाने के लिए उनके चारों ओर बड़ी कमानें—जिसे वे अपनी खोल बनाते हैं तथा जिसको निकालने की शक्ति उनके शरीर में है—मढ़ना शुरू कर देते हैं। इस प्रकार वे जीव उन बालू के स्थानों तथा कंकड़ियों से मिलनेवाले ठोस से अपने शरीर को बचाने के लिए यत्न करते हैं। हमारे शरीर में यदि कहीं साँटा गड़ जाता है तो हम उसको अपने हाथों से निकाल फेंकते हैं परन्तु ये जीव ऐसा नहीं कर सकते। इसलिए उस कण को वे चूने से मड़ देते हैं और अपने शरीर को पीड़ा से बचाते हैं। वींग-वींग इन कणों पर मढ़ी हुई खोल कड़ी हो जाती है और उसके ऊपर लगातार नई तहें बनती जाती हैं, जिसे वे उड़े होकर सुन्दर गोल या लम्बछौने मोती बन जाते हैं।

जिस प्रकार खोल की भीतरी तह चिन्नी और चमकदार होते हुए भी धारीदार होती है, उसी प्रकार इस भाँति बने हुए मोतिया की सतह पर भी बहुत नीची-ऊँची सूक्ष्म नालियों-सी होती हैं। इन्हीं के कारण मोतियों को अपनी चमक और दमक प्राप्त होती है। कस्तूरी जितने ही अधिक समय तक जीवित रहता है उतना ही मोती बड़ा होता है। हाल में पता लगा है कि लक्का और भारतीय महासागर में जो सच्चे मोती पाये जाते हैं, और जिनकी गिनती ससार के सर्वोत्तम मोतिया में है, उनके बनने का कारण इससे भिन्न है। शायद आपने उन परोप-जीवी कृमियों के बारे में पढ़ा होगा (देखिए अंक ६ पृष्ठ ७०७) जो क्रीते के समान लम्बे और चपटे होते हैं। वे सब अन्य जानवरों के शरीर में ही रहते हैं। युवा कृमियों में कटू के पीज जैसे जोड़ होते हैं और वे इस अवस्था में पृष्ठवशिया की आँतों में पाये जाते हैं, किन्तु इनके छोटे-छोटे बच्चे ग्रहों से निम्नकर दूसरे योग्य जानवरा में घुसकर अपने जीवन का कुछ भाग वहीं बिताते हैं। एक प्रकार के ऐसे ही टैपारिक्स नामक क्रीते के आकार के कृमि (tape-worm) के बच्चे कस्तूरी की कड़ी खोल और नर्म लगादे के अन्दर गलती से पहुँचकर जब उसके शरीर में प्रवेश करने की कोशिश करते हैं तो वे गोल हो जाते हैं और कस्तूरी जल्द उन्हें उसी सीप बनाने-



जापान के प्रो० कोकिची मिन्नीमोटो
जिन्होंने सर्वप्रथम कस्तूरी में इच्छानुसार मोती
बनाने का विधि निकाली।

वाली वस्तु से घेरकर फ़ैद कर देता है जिससे वे बड़ी मर जाते हैं। ज्यों-ज्यों ऐसे कीड़े की मोती वाली क़त्त बढ़ती जाती है त्यों-त्यों कस्तूरी के शरीर में क़ट्ट भी अधिक होने के कारण वह उसके ऊपर एक के बाद दूसरी नेकर की तरह जमाता जाता है। इसी प्रकार बढ़ते-बढ़ते वह पूर्ण मोती हो जाता है। इस कीड़े के कारण बने हुए सच्चे मोती सभी साफ़, सुन्दर, चमकदार और बिस्कुल गोल होते हैं।

इस तरह हम देखते हैं कि यह रत्न एक नीची जाति के छोटे से तुच्छ कीड़े की शानदार क़त्त है।

मोती कई प्रकार के घोंगा-व्यंजनों में मिलते हैं और कई तरह के होते हैं लेकिन जो मोती जमाइरातों में सम्मिलित किये जाते हैं वे दो-तीन प्रकार के मार्जरेटीफ़ेरा

(Margaratifera) नामक कस्तूरी और सीप में ही मिलते हैं। मिला-यत की नदियों में वास करनेवाली यूनियो जाति की सीप में भी मोती पाये जाते हैं। वेस्ट इन्डिज़ के द्वीपों में जो उड़ी जाति का शल मिलता है उसमें गुलाबी रंग के मोती मिलते हैं।

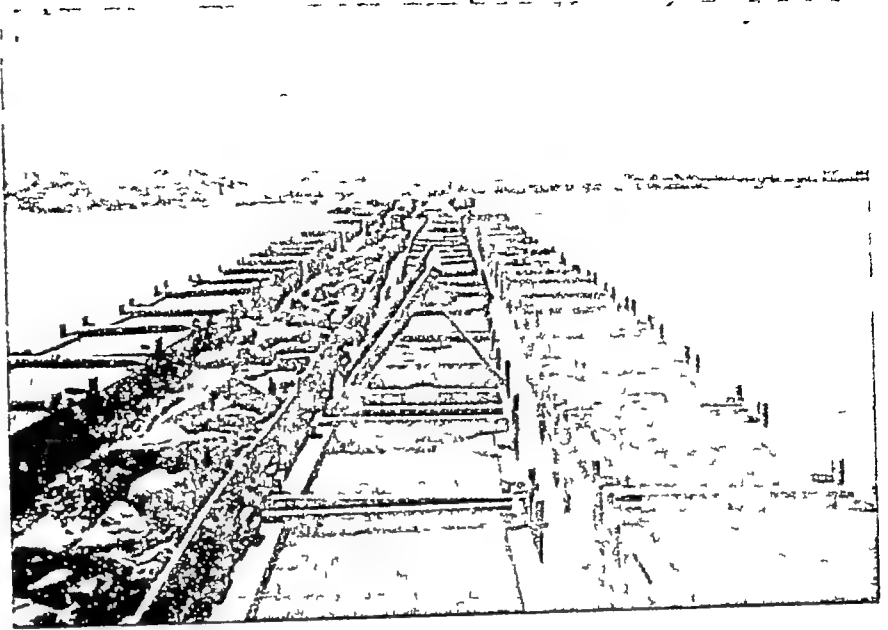
जब मोती कस्तूरी के भीतरी खोल से चिपटा हुआ बनता है तब वह अर्द्ध-गोले का-सा होता है। यह खोल से अलग काट लिये जाने पर बटन-जैसा गोल होता है और इसीलिए ऐसे मोतियों को बटन-वाले मोती (button-pearl)

कहते हैं। सीप में जब ऊपरी फ़िनारे के निकट मोती बनने लगता है तो वह चिड़िया के पर के समान लम्बा हो जाता है। कभी कभी दोहरे, तिहरे, चौहरे मोती बन जाते हैं। सर्व-सुन्दर और बहुमूल्य मोती तो बड़ी माने जाते हैं जो गोल, चमकदार और सफ़ेद रंग के होते हैं। सर्वोत्तम मोती लक्का के निकटवर्ती सागर में ही मिलते हैं तथा फ़ारस आदि अन्य पूर्वी देशों में भी पाये जाते हैं। ग्रीनियो और सलू नामक द्वीप समूह तथा ऑस्ट्रेलिया के पश्चिमी तटों पर भी अच्छे मोती पाये जाते हैं। कैलोफ़ोर्निया, मेक्सिको और पनामा की खाड़ी में भी मोती निकालने का व्यवसाय किया जाता है। परन्तु अमरीका के सागरों में मिलनेवाले मोती घटिया होने हैं।

भारतवर्ष में मोती कहाँ
और कैसे निकाले जाते हैं ?

भारतवर्ष में गुजरात में
द्वारका के समीप ओखामडल के
ताल्लुके में तथा विशेषकर कच्छ
की खाड़ी के गँदले पानी में एक
प्रकार का कस्तूरा मिलता है।
यह 'सिङ्की के शीशेवाले
कस्तूरे' के नाम से प्रसिद्ध है।
इसके अवरक-जैसे पतले चमक-
दार, अर्द्ध-गोल, वृत्ताकार
सीप के टुकड़े लिङ्कियों में शीशे
की जगह लगाये जाते हैं।
इनमें छोटे-छोटे कम दाम-
वाले मोती पाये जाते हैं जो
बहुधा दवा के ही काम में आते हैं
तथा विशेषतया चीन को भेजे जाते

हैं। पहले सागर से इस जाति के कस्तूरों—प्लेकूनाप्ले-
सेन्टाज—को इकट्ठा करने और मोती निकालने का
ठेका दे दिया जाता था। पर इस विचार से कि
ये जीव कहीं बिल्कुल ही न समाप्त हो जायें, कई वर्ष तक

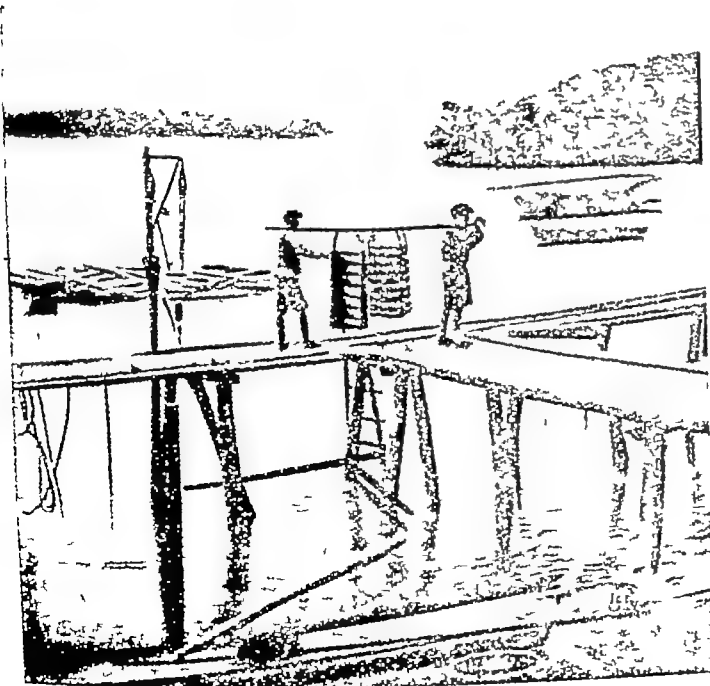


फ्राम के निकट जर्सी द्वीप में खाने के काम आनेवाले कस्तूरों की खेती की जाती है। चित्र में
दूर तक समुद्र में चला गया एक कस्तूरों को पालने का झुंडा दिखाई दे रहा है।

उनका निकालना बिल्कुल बन्द कर दिया गया। पागसाल
बरोदा राज्य के मछली सम्बन्धी विभाग ने लगभग ३००
तोले मोती इकट्ठा किये थे। असली मोतीवाला कस्तूरा—मार्जे-
रेटीफेरा वलगैरस (vulgaris)—भी थोड़ी संख्या में कच्छ

की खाड़ी में पाया जाता है, किन्तु वह नवानगर
के पथरीले तटों पर बहुधा मिलता है। इसी
कारण जामनगर का मोती निकालने का व्यवसाय
प्रसिद्ध है। कहते हैं, औरंगजेब के काल में
जामनगर के राजा ने मोतीवाली सीप पकड़वाना
बन्द कर दिया था ताकि बादशाह को उस
रियासत को अपने साम्राज्य में सम्मिलित करने
का लालच न हो।

लका और मद्रास के किनारे पर भी मार्जे-
रेटीफेरा जाति का कस्तूरा अधिक पाया जाता
है। लका में मनार की खाड़ी में विशेषतया
इनका शिकार किया जाता है। फरवरी या
मार्च के महीने में शिकार शुरू होता है और
लगभग एक महीने तक चलता रहता है।
शिकार में नावों के एक बड़े वेड़े से काम लिया
जाता है। कस्तूरा मछली लगभग ६०-७०
फ़ीट की गहराई में मिलती है। नावों से
गोता मारनेवाले पनडुब्बे मजबूत रस्ती के
सहारे, जिसमें पत्थर बाँध दिया जाता है,

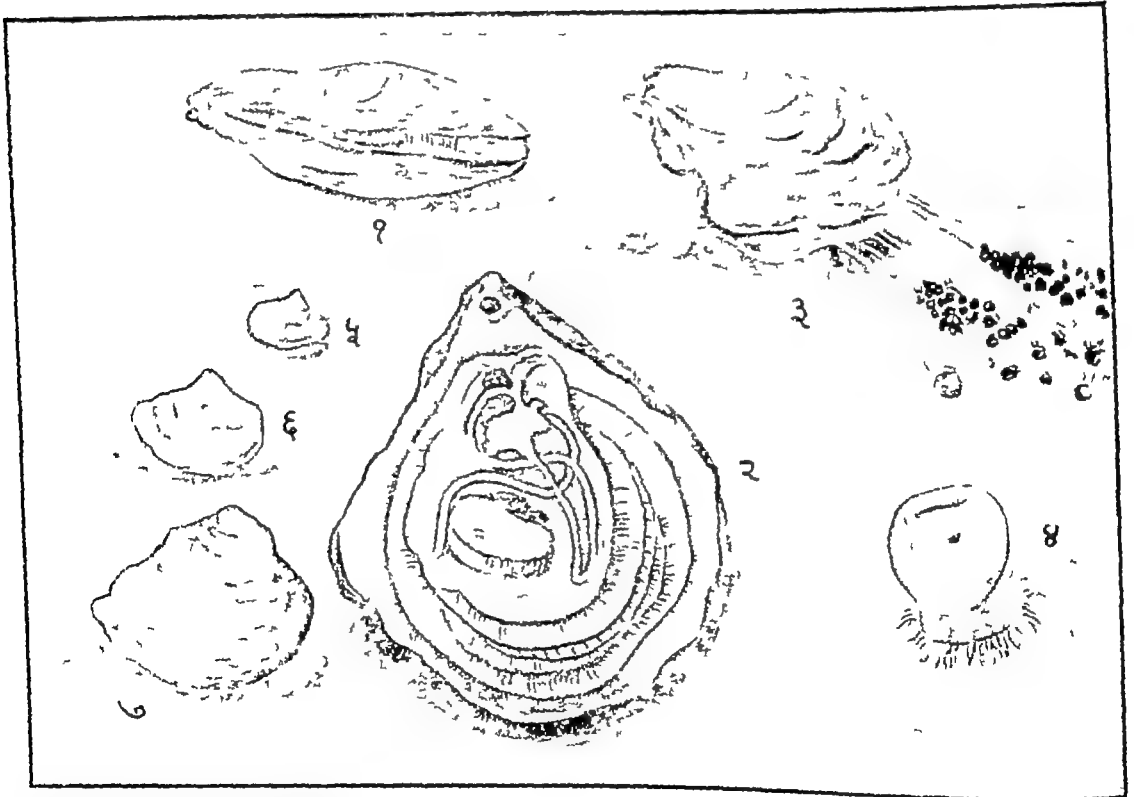


जापान में कस्तूरों की खेती के झुंडे पर दो मनुष्य कंधे पर कस्तूरों के पिंजरे
लटकाये जा रहे हैं। हर छठे महीने ये पिंजरे समुद्र से निकाल साफ किये जाते हैं।

पानी में उतर जाते हैं। दो-एक मिनट में जितने कस्तूरे वे अपने जाल में इकट्ठा कर पाते हैं उनके साथ पानी के ऊपर खींच लिये जाते हैं। एकत्रित कस्तूरों को तट पर ले जाकर ढेर लगा दिया जाता है। वहाँ लगभग १० दिन में उनके अन्दर का कीड़ा मरकर विलकुल गल जाता है। तब उन्हें समुद्र में धो लिया जाता है और उनमें मोतियों की खोज की जाती है। छिलकों को साफ़ करके भीतरी तह चीर ली जाती है और उससे बटन बनाये जाते हैं। फारस की खाड़ी में भी इसी तरह पुरानी प्रथा से ही पनडुब्बों द्वारा कस्तूरे का शिकार किया जाता है। हाँ, ऑस्ट्रेलिया के पनडुब्बे आधुनिक पनडुब्बी पोशाक पहनते हैं जिसके कारण वे पानी में अधिक देर तक रह सकते हैं।

जापान में मोतियों की खेती

समुद्र से मोती निकालना बड़े साहस और परिश्रम का कार्य है। उसकी खोज इतने से खाली नहीं है। ऐसे परिश्रम के पश्चात् जो कस्तूरे मारे जाते हैं उनमें से लगभग ५ प्रति सैकड़ा में ही मोती पाये जाते हैं। प्रायः लोगों का ध्यान इस ओर गया कि यह नुकसान कैसे रोका जाय और अपना इच्छानुसार इन जीवों में सच्चे मोती कैसे बनाये जायें। इस बात का सर्वाप्रथम प्रयत्न चीनियाँ ने किया। मटर के बराबर छोटी-छोटी पिसी हुई मोती की गोलियाँ जीवित सीपियों के अन्दर घुसेड़कर वे पानी में उनका पालन करते थे। उसके बाद उन्हें खोलकर उनमें बना हुआ मोती निकाल लेते थे। लेकिन इनका मूल्य बहुत कम होता था। मोती की खेती में योरोप में लीनियस



सामूली कस्तूरे की जीवन-कहानी—(१) अपने दोनों छिलकों को थोड़ा-सा खोले हुए एक वस्तु। जब छिलके इस प्रकार खुलते हैं तो उनके भीतर समुद्र का ओपजन तथा सूर्य-सामग्रायुक्त जल घुस जाता है, जिसमें भीतर के जीव का पालन होता है। (२) सीपी रक्त में पहुँचात है। बीच में ऊपर की ओर मेदे की थैली और उसमें निकलनेवाली पेचदार आँत है। समके नाचे मेम के बीज की तरह का वष पट्टा है जिससे साप के नोनों पते बन्द होते हैं। (३) युवा हो जाने पर कस्तूरे के शरीर से अर्धों से उत्पन्न हुए छोटे-छोटे बच्चे इस तरह पानी की धार के साथ बाहर निकलते और अपने रोप द्वारा जल में तैरते हैं। (४) इनमें से एक का परिचय चित्र। थोड़े समय के बाद किसी चट्टान से चिपट जाते हैं और रखा के लिए उनके ऊपर छिलका बनना शुरू हो जाता है। हर साल ये बढ़ते जाते हैं (नं० ५, ६, ७)।

और अमरीका में वेन्स साइमन्ड्स ने भी बहुत-कुछ सफलता प्राप्त की, लेकिन सबसे अधिक सफलता जापान के प्रो० कोकीची मिकीमोटो को मिली है। इन्होंने आठ वर्ष के परिश्रम के बाद ऐसा तरीका निकाला, जिससे कि वह कस्तूरों में इच्छानुसार मोती तैजारती पैमाने पर बनाने लगे। शुरू में इन्होंने अपनी जॉच के लिए टटोकू द्वीप के इर्द-गिर्द १२ मील लम्बी और ६ मील चौड़ी तह का ठेका लिया था। किन्तु अब इनका मोतियों का खेत समुद्र में ५० मील तक फैला हुआ है। कई सौ स्त्री-पुरुष उसमें काम करते हैं। मिकीमोटो के कस्तूरे का नाम मार्जरेटीफेरा मार्टेन्सियाई (Martensii) है। ये छोटे कूद के होते हैं और इनकी आयु १२-१३ वर्ष की होती है। कारीगर छिछले पानी में, जहाँ इनके इल्ले बहुत पाये जाते हैं, पत्थर और चट्टान के छोटे-छोटे टुकड़े रख आते हैं। इन पर शीघ्र ही इनके बच्चे अपने बनाये हुए डोरे द्वारा चिपट जाते हैं। तब वे टुकड़े इन जीवों सहित कुछ गहरे पानी में डबा दिये जाते हैं। तीन साल के बाद ये ऊपर निकाल लिये जाते हैं और उनकी सीपी को खोलकर उनके

अन्दर नन्हे-नन्हे मोती या चमकदार छिलके के गोल टुकड़े रख दिये जाते हैं, जो कस्तूरे के अन्दर मोती बननेवाले केन्द्र का काम देते हैं। इसके बाद कस्तूरे फिर विशेष पिंजड़ों में बन्द करके लटका दिये जाते हैं (दे० पृ० ११०७ का चित्र)। चार वर्ष ये वहीं लटके रहते हैं। तब वे निम्न लिये जाते हैं और उन्हें खोलने पर नये बने हुए मोती निकलते हैं। ये मोती बिल्कुल असली मोती जैसे ही होते हैं। फ्रांस, जर्मनी और इटली में तो अब सभी रंग के नक्ली मोती—सफ़ेद, काले और गुलाबी—बनने लगे हैं।

खाने योग्य कस्तूरों को समुद्र-तट पर रहनेवाले लोग बड़ी रुचि से खाते हैं। जापान में मोती की खेती की तरह बहुत-से देशों में इनकी भी खेती होती है। खाने के लिए कस्तूरों की खेती प्राचीन रूमियों के ही समय से चली आ रही है। रूम के एक प्रसिद्ध चटोरे के बारे में कहा जाता है कि वह कस्तूरे का पहला कौर साकर बतला करता था कि वह कस्तूरा किस जगह का पला हुआ था। सर्जियम औरेटा नामक रूमी सबसे बड़ी संख्या में कस्तूरों की खेती करनेवाला था। यह कस्तूरों को लुक्कीन



एक फ्लैच जहाज पर से लोग एक विशाल स्कुइड को ऊपर खींच रहे हैं। इनकी उमरी आँखें और नुतार चितनी भयंकर हैं !

भील में पाला करता था। उसी के समय से अब तक वहाँ के कस्तूरों के स्वाद की तारीफ़ चली आ रही है।

सितम्बर से अप्रैल तक कस्तूरों का मौसम होता है। हिसाब लगाया गया है कि १ ग्राम ६० करोड़ कस्तूरे प्रति वर्ष पैदा किये जाते हैं। ग्रमरीफ़ा में इससे भी तीन गुना अधिक पैदा होते हैं। उनका मूल्य ४ करोड़ रुपये है। इस व्यवसाय में वहाँ ५०००० मनुष्य लगे हुए हैं। फ्रांस में सर्वप्रसिद्ध कस्तूरों का पार्क अराकन में है। वहाँ कस्तूरे १० ०० एरंड में पैले हुए हैं। सन् १८८४-८५ में लगभग १८ करोड़ कस्तूरे वहाँ से बाहर भेजे गये थे। इंगलैंड में हिट्सटेडल शहर में कस्तूरा के खेत ८७ वर्ग मील में फैले हुए हैं।

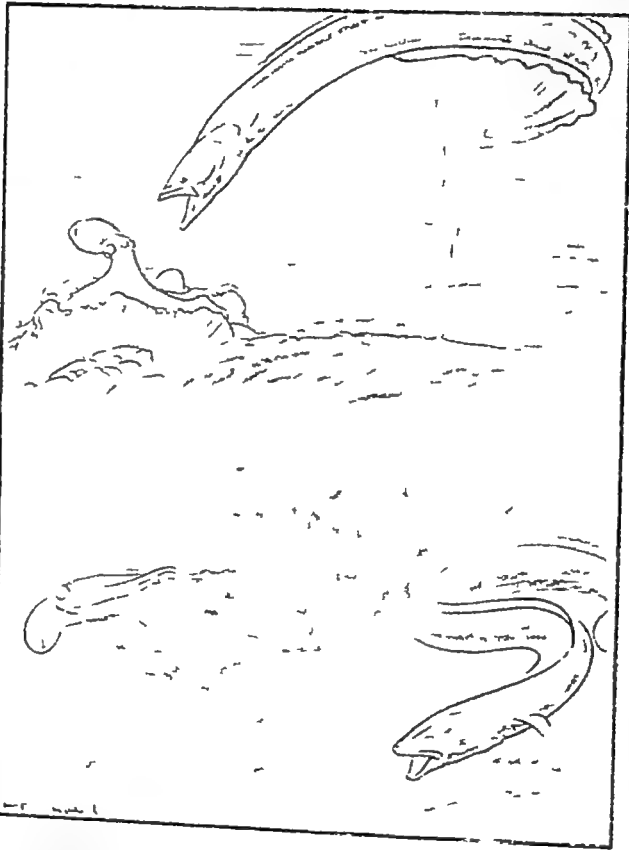
खाये जानेवाले कस्तूरे 'आस्ट्रिया' की भी जीवन कहानी बहुत-कुछ इन्हीं कस्तूरों की-सी है। स्थानाभाव के कारण वहाँ उसका विस्तृत वर्णन करने में हम असमर्थ हैं।

एक और समूह के घोषावशजों का वर्णन करके हम इस लेख को समाप्त करते हैं।

इनको अग्रेजी में 'सेफ़ालोपोड्स' (Cephalopods) अर्थात् सिर

पर पैर रखनेवाले जीव कहते हैं, क्योंकि इनके मुँह की ओर आठ या दस लम्बे-लम्बे पैर-से आग होते हैं। इन्हीं से ये चलने-फिरने का काम लेते हैं। ये मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते हैं—श्रौटोपस या अष्टपाद, कटल-क्रिशा और स्कुइड। इन सबके ही शरीर ऊपर से नर्म होते हैं लेकिन खाल में छिपी हुई एक कड़ी ढाल रक्षा के लिए होती है। यही समुद्र के निनारे बढ़कर आ लगती है। इसी को लोग

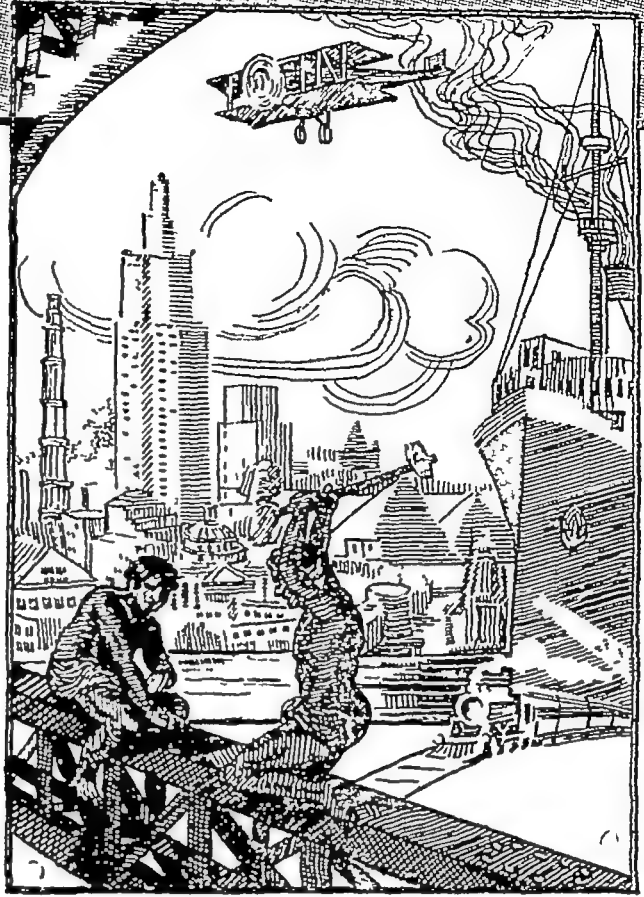
समुद्र-फेन के नाम से पुकारते हैं। श्रौटोपस या अष्टपादों के आठ पैर होते हैं। उनकी लगभग ६० उपजातियों का अब तक पता लगता है। कोई-कोई बहुत बड़े होते हैं, किसी का बोझ ७५ टन तक होता है, किसी-किसी के पैर ५ फीट तक लम्बे होते हैं। वे तैरने में अपने मुँह से पानी का फौव्वारा निकालते हैं तथा पैरों से भी सहायता लेते हैं। उनके दो बड़ी-बड़ी आँखें होती हैं, जो चौकसी करती हैं।



(ऊपर) एक शिकारी मछली द्वारा आक्रमण होने पर (नीचे) कटल-क्रिशा, शरीर की पैली से गाढ़ी-गाढ़ी स्याही जल्दी से पानी में फैकते हुए पीछे को भाग रही है। यह स्याही पानी में धुँए की तरह अंधकार कर देता है और शिकारी मछली उसे नहीं देख पाती। आजकल के युद्ध में शत्रु से बचने के लिए वायुयानों और पानी के जहाजों ने यही उपाय काम में लाना शुरू किया है।

पर पैर रखनेवालों के शरीर में एक प्रकार की स्याही की थैली होती है। जब कोई बड़ी मछली या अन्य समुद्री शत्रु उन्हें पकड़ने को दौड़ता है या शत्रुओं के आने का इन्हें सतर्क होता है तो वे थैली की स्याही को बाहर फेंक देते हैं, जिससे सामने का पानी काला हो जाता है और शत्रु उन्हें नहीं देख सकता। इसी काले पानी की आड़ में वे जीव पीछे भाग जाते और इस तरह शत्रुओं से अपनी रक्षा करते हैं।

स्कुइड और कटल-क्रिशा के दस भुजाएँ होती हैं। न्यू फ़ाउंडलैंड में एक ७ फीट लम्बा स्कुइड मिला था जिसकी दुम २ फीट चौड़ी थी। उसकी लम्बी भुजाएँ २४ फीट की तथा छोटी ६ फीट की थीं। एक और स्कुइड पकड़ा गया, जो फैलाये जाने पर ५२ फीट की लम्बाई का होता था। वज़न में वह १० मन से भी ऊपर था। कटल-क्रिशा या सीपिया छोटी होती है। ये सब बगाल की खाड़ी और अरबसागर में भी मिलती हैं। पुरी में मल्लाह लोग स्कुइड को "कुमेटी बावू" के नाम से पुकारते हैं। ये जीव समूहों में रहते हैं, इसलिए उन मल्लाहों का ग़याल है कि वे कुमेटी करते हैं। इन सब सिर

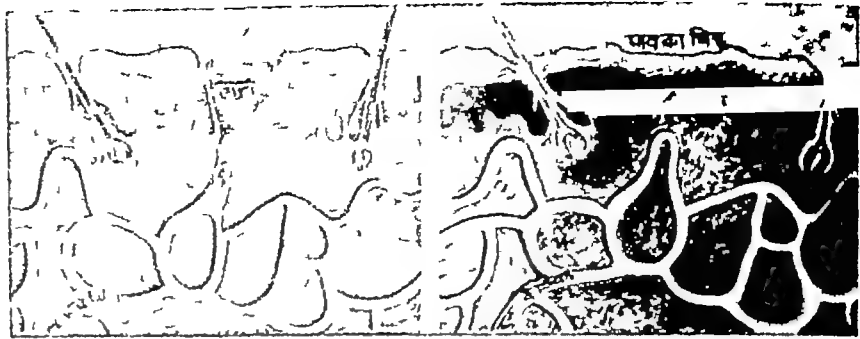


मनुष्य की कसानी

खाल की चोट कैसे
अच्छी हो जाती है?

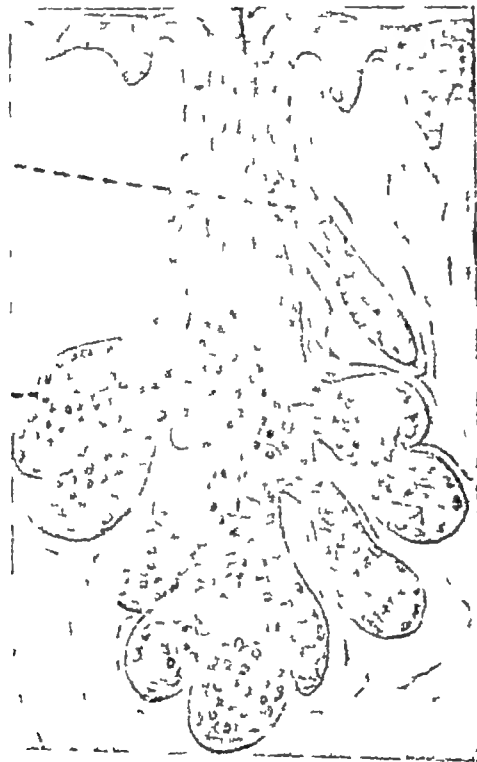
चित्र में बाईं ओर
घाव में जमे हुए रक्त-
केशिका घुसती हुई
नजर आ रही है और
दाहिनी ओर के हिस्से
में दिखाया गया है

कि घाव भर जाने पर स्थाई चिह्न बन जाता है और इस जगह के खाल हमेशा के लिए गिर जाते हैं।

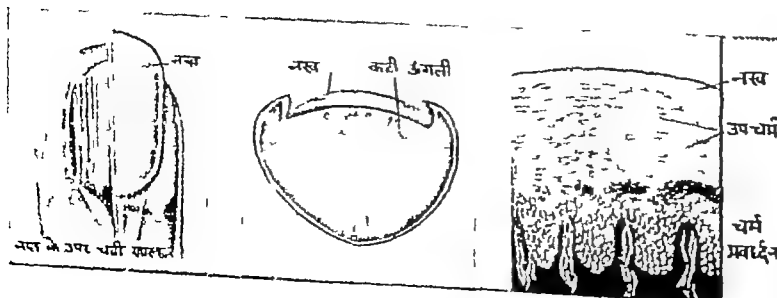


खाल की भीतरी छोल

तेलवाली गुलियाँ



खाल और उसको चिकना रखनेवाली गुलियों के कोश



नाखून की रचना

(१) याथा नाखून काटकर
नीचे की खाल, जो उससे चिपटी
हुई होती है, दिखाई गई है।
(२) यह दिखाया गया है कि
नाखून उँगली में किस प्रकार
बढ़ता है। (३) नाखून और
उससे लगी हुई खाल का
एक वर्क दिखाया गया है।

हम और हमारा शरीर



हमारा अद्भुत शरीर-यंत्र उसके मुख्य संस्थान, तत्त्व और चर्म--(२) त्वचा के कर्तव्य

त्वचा की रचना का वर्णन करने में उसके कर्तव्यों का भी थोड़ा-बहुत ज़िक्र आ गया है। अब यहाँ हम उसके कर्तव्यों के विषय में कुछ और मनोरंजक बातें बतलाना चाहते हैं। त्वचा के कार्यों का एक नक्शा इसी पृष्ठ पर आपके सम्मुख है। त्वचा का सबसे पहला काम शरीर की रक्षा है। उपचर्म का ऊपरी मरा हुआ चीमड़ पर्त चीन की बड़ी दीवाल के समान हवा, धूल और गर्द में रहनेवाले सूक्ष्म जीवाणुओं की फौजों से हमको सुरक्षित रखता है। जब तक हमारी चर्म की यह निराली दीवाल नहीं टूटती ये भयंकर शत्रु शरीर-रूपी किले के भीतर प्रवेश नहीं कर सकते और न कुछ हानि ही पहुँचा सकते हैं। किसी कारण से जब ऊपरी पर्त घायल हो जाती है तो इन नन्हें शत्रुओं को शरीर में घुसने का अवसर मिल जाता है। यदि टिटैनस के समान कोई क्रीटाणु घाव में घुस जाय तो जल्दी ही मौत के पंजों में फँसना पड़ता है। मवाद के छुमि यदि पहुँच जायें तो शव विघैला हो जाता है और फिर उसका अच्छा होना असंभव हो जाता है। पर इन शत्रुओं के भीतर घुस जाने पर भी हमारा शरीर उन्हें बाहर निकालने के प्रयत्न करता है। हमारे शरीर के रक्त कोषों से इन क्रीटाणुओं का घोर युद्ध होता है। त्यागभाव के कारण यहाँ इस युद्ध का रोचक वर्णन करने में हम असमर्थ हैं।

हमारा शरीर कैसे ग्रीष्मऋतु में ठंडा और शीतकाल में गर्म रहता है ?

खाल का दूसरा कर्तव्य हमारे शरीर के ताप को ठीक रखना है। हमारे लिए यह बहुत आवश्यक है कि शरीर का ताप एकसाँ रहे। इस बात की सबसे अधिक आवश्यकता हमारे मस्तिष्क को है। पेशियाँ बहुत-कुछ ठंडी हो जाने पर भी अपना काम कर लेती हैं। यही हाल गुर्दे-जैसे गुथीवाले अन्य अंगों का भी है, लेकिन मस्तिष्क की गर्मी कुछ ही डिग्री बढ़ जाने से हम बेसुध हो जाते हैं। तेज़ बुखार आने पर हमें सरसाम हो जाता है। इसके विरुद्ध थोड़ी गर्मी कम हो जाने पर भी हम बेहोश हो जाते हैं और जीवन सकट में पड़ जाता है। $55^{\circ} F$ से जब हमारा ताप बढ़ता है तो कहा जाता है कि बुखार है। किसी-किसी का मस्तिष्क तो 104° या 105° तक पहुँचने से पहले ही अपनी ठीक अवस्था में नहीं रहता। दूसरी ओर ताप 53° से नीचे गिरते ही जान खटके में आ जाती है। इसलिए शरीर का ताप $55^{\circ} F$ के लगभग रहना बहुत ही जल्दरी है। इस काम को करनेवाले अंगों में त्वचा सबसे मुख्य है। वह इस कार्य को बड़ी खूबी के साथ कुछ तो 'रेडिएटर' की भाँति धून को ठंडा करके और कुछ पसीने के द्वारा पूरा करती है। हमारी पेशियों

रक्षा
पानी, जीवाणु तथा तेज़ धूप
से रक्षा करना

ताप का नियंत्रण
स्वेद-गुथियों और रक्त-वैशि-
काओं द्वारा शरीर के ताप
को एकसाँ रखना



सांविदनिक क्रियाएँ
स्पर्श-शक्ति द्वारा चीज़ों की
शक्ल-सूरत, नर्मपन कडेपन
या गर्मी-सर्दी का ज्ञान कराना

मलोत्सर्जन
पसीने द्वारा दूषित पदार्थों
को त्यागना

चर्म के नाना प्रकार के कर्तव्य

चने से पहले ही अपनी ठीक अवस्था में नहीं रहता। दूसरी ओर ताप 53° से नीचे गिरते ही जान खटके में आ जाती है। इसलिए शरीर का ताप $55^{\circ} F$ के लगभग रहना बहुत ही जल्दरी है। इस काम को करनेवाले अंगों में त्वचा सबसे मुख्य है। वह इस कार्य को बड़ी खूबी के साथ कुछ तो 'रेडिएटर' की भाँति धून को ठंडा करके और कुछ पसीने के द्वारा पूरा करती है। हमारी पेशियों

और अगो म सदा अग्नि बनती रहती है और खाल से बह बाहर निकलती रहती है। अतः शरीर में पैदा होने-वाला ताप खून की रगों द्वारा हमारी खाल में पहुँचता है और वहाँ से उपचर्म के नीचे फैली रहनेवाली छाथी केशिकाओं में पहुँचकर जल बाहर निकल जाता है तब रक्त ठंडा हो जाता है। जब ताप शरीर में आवश्यकता से अधिक बनता है या जब हवा हृदय से ज्यादा गर्म हो जाती है तो खाल से गर्मी का स्राव निकलना भी उसी दिशा में बढ़ जाता है। जब ऐसी गर्मी होती है तो मस्तिष्क नाड़ी के तारों द्वारा हुकूम देता है, जिससे खाल में आनेवाली रक्त-नलियाँ फैल जाती हैं, ताकि बहुत-सा खून खाल में आकर ठंडा हो सके। पसीना भी तेजी से निकलने लगता है और भाग बनकर उड़ते हुए शरीर की सतह को ठंडा कर देता है। यह क्रिया ठीक उसी प्रकार होती है जैसे कि गर्मी के दिनों में सुगंधी में रक्खे हुए पानी के भाग बनकर ठंडा होने में होती है। अधिक खून दौड़ने के ही कारण तेज धूप में चलने या तेजी से दौड़ते समय हमारा चेहरा लाल हो जाता है।

इसके विरुद्ध शरीर में ताप बनने की गति जब धीमी हो जाती है, और ठंडक अधिक पड़ने लगती है, तब शरीर से गर्मी का निकलना रोकने के लिए हमारी खाल सिकुड़ जाती है। तेज सदा में हाथ पैर ठिठुलने लगते हैं, खाल पीली पड़ जाती है, रक्त-नलिकाएँ सिकुड़ जाती हैं और खाल में आनेवाले खून की मात्रा कम हो जाती है। पसीना निकलना भी रुक हो जाता है और प्यास की सतह उत्पन्न रहती है। यही कारण है कि शीतकाल में हमारी खाल सूखी-मी हो जाती है, हाथ-पैर-मुँह फटने लगते हैं, और इसका रोकने के लिए हम बैबलीन, ग्रीज आदि भाति-भाँति की वस्तुओं का उपयोग करते हैं। नहरों या नदियों में जिस प्रकार पानी रोकने के लिए लगाये गए फाटक धारा का नियंत्रण करते हैं उसी प्रकार गर्मी की धारा की गति को खाल रूखी फाटक वश में रखता है।

हमारी दो गज खाल ही हमें अत्यन्त गर्म स्थानों में काम करने के योग्य रखती है

खाल का ठंडा पड़ जाना इतरनाक है—यह विचार गलत है। प्यास के ठंडे पड़ जाने का यही अर्थ है कि रक्त सर्दी के कारण भीतर की ओर हट गया है ताकि शरीर का ताप कायम रहे। डर तो उस समय होता है जब सर्दी होने लगे भी चर्म गर्म खून से भर जाय। शीत सामना करने के पहले मदिरा पी लेने से कभी-कभी

इस भयंकर अवस्था का सामना करना पड़ता है। मदिरा से खाल की रक्त-वाहिनी रगें फूल जाती हैं और उन्हें सिकुड़ने से रोकती हैं। इसका परिणाम यह होता है कि खून ठंडा होकर भीतर के अंगों में पहुँचने लगता है। इस क्रिया से ताप रक्त के बदले शरीर से निकल जाता है। उबरी अवस्था में कभी-कभी जब पसीना नहीं निकलता तब शरीर की गर्मी अधिक बढ़ जाती है। उस समय उसे कम करने के लिए पसीना लाने की औपधियों का प्रयोग किया जाता है या ताप घटाने के लिए रोंगी को नदलाया भी जाता है। वाष्पीकरण से ठंडक पहुँचना एक बड़ी ही विचित्र बात है। इसी के सहारे बहुत ऊँचे ताप में भी शरीर का ताप-क्रम अधिक नहीं बढ़ने पाता। कई गर्म भट्टियों पर काम करनेवाले प्रतिदिन 25.0° F के ताप में काम करते रहते हैं, फिर भी उनके शरीर का ताप मुश्किल से ही थोड़ा बहुत बढ़ता है। शैवर्ट नामक प्रसिद्ध अग्नि-वादशाह $40.0^{\circ}-60.0^{\circ} \text{ F}$ तक की गर्मी में भट्टी में घुस जाया करता था। वास्तव में हमारी दो गज खाल ही हमें बहुधा जिन्दा मुन जाने से बचाती है!

खाल के द्वारा सर्दी-गर्मी, स्पर्श, पीड़ा आदि का ज्ञान हमें होता है

हम पहले मतला चुके हैं कि खाल भर में छोटे-छोटे सावेदनिक कण या प्रवर्द्धन (Sensory papillae or corpuscles) होते हैं जो महीन नाड़ियों के तार द्वारा मस्तिष्क से सम्बन्धित हैं। जब हमारी खाल से कोई चीज छूती है तो इन्हीं कणों द्वारा हमको उसकी रूपरेखा का अनुमान हो जाता है और यह भी पता चल जाता है कि वह गर्म है या ठंडी। इन्हीं कणों से दबाव और पीड़ा का ज्ञान भी होता है। ग्राम तौर से यह समझा जाता है कि सागी खाल पर सर्दी-गर्मी, स्पर्श पीड़ा आदि का अनुभव एह-सा ही होता है, पन्तु वास्तव में ऐसा नहीं है। इन चारों संवेदनाओं का पता लगाने के लिए भिन्न-भिन्न सावेदनिक कण हुआ करते हैं। किसी जगह एक प्रकार के विन्दु अधिक रहते हैं और किसी जगह दूसरी प्रकार के। अनुभव की लाग कपड़ों पर लोहा करने के लिए जब लोहे को गर्म करते हैं तो उसको गालों के पास लाकर उसकी गर्मी का अन्दाज लगा लेते हैं, क्योंकि गर्मी का ज्ञान करानेवाले विन्दु गालों में ही सबसे अधिक होते हैं। परन्तु कपड़े की अच्छाई-बुराई को हम उँगलियों के छोर से ही जाँचते हैं, क्योंकि अनुभव से हम जान जाते हैं कि उँगलियाँ के छोरों में ही सबसे अधिक स्पर्श-शक्ति है। उँग-

लियों के पीछे का हाथ का भाग कम संवेदनामय है। शरीर के अगले भाग से पिछला भाग कम संवेदनामय होता है। शरीर भर में सबसे नाजूक, पता लगानेवाले सावेदनिक विन्दु जीभ पर हैं। सर्दी-गर्मी, स्पर्श पीड़ा के अनुसार खाल को कई क्षेत्रों में बाँटा जा सकता है। एक गर्म सुई की नोक यदि आप अपनी बॉद पर फेरें तो स्वयं जान लेंगे कि सुई किसी-किसी जगह अधिक गर्म मालूम पड़ती है और किसी जगह कम। इसी प्रकार ठंडी सुई से ठंडे विन्दुओं को ढूँढ़ सकते हैं। शरीर में ठंडे विन्दुओं की संख्या गर्म विन्दुओं की संख्या से कहीं अधिक है। यही कारण है कि यदि हम एक लोटे में गर्म पानी भरें और दूसरे में कुनकुना (पहले से आधा गर्म) तथा दोनों में हाथ डालें तो कुनकुना पानी हमें अधिक गर्म नहीं जान पड़ता। मस्तिष्क को गर्म विन्दु यह खबर देते हैं कि पानी गर्म है। परन्तु ठंडे विन्दु इस बात पर जोर देते हैं कि पानी ठंडा है। अब चूंकि ठंडे विन्दु अधिक हैं इसलिए उनकी ही बात मानी जाती है। खाल के रक्त-संचार में परिवर्तन हो जाने से हमें गुदगुदी या खुजली लगती है।

अब तक हमने खाल का वर्णन एक रक्षा करनेवाले गिलाफ़, सावेदनिक अंग और ताप का नियंत्रण करनेवाले साधन के रूप में किया है, परन्तु उसके कई और कर्त्तव्य भी हैं। वह साँस लेती है, साँस लेने की गति को ठीक रखती है तथा दूषित पदार्थों को बाहर निकालती है। इन्हीं के विषय में अब हम आपको कुछ बतलायेंगे।

खाल से भी हम साँस लेते हैं

जिस प्रकार हम अपने फेफड़ों से साँस लेते हैं उसी प्रकार खाल द्वारा भी ओपजन सोखने और कार्बन-डाइऑक्साइड बाहर निकालने में हम सहायता मिलती है। यह जरूर है कि खाल की श्वासोच्छ्वास करने की शक्ति क्षीण है, फिर भी उपेक्षा करने योग्य नहीं है। खाल केवल साँस ही नहीं लेती, बल्कि वह श्वासोच्छ्वास और रक्त-संचालन को बहुत हद तक वश में रखती है। बच्चा उत्पन्न होने पर बहुधा दाइयाँ उसकी खाल पर हाथ फेरकर उसको उकसाती हैं और श्वासोच्छ्वास को उत्तेजित करती हैं। रक्त-संचालन और श्वासोच्छ्वास जीवन भर खाल के प्रत्यावर्तनों के अधीन रहते हैं। ठंडे पानी में कूदने से हमारी साँस फूलने लगती है। जब हम थक जाते हैं या मूर्च्छित होने लगते हैं तो स्वच्छ और शीतल वायु के भोंके फिर हमारे हृदय को ताजा बना देते हैं और हममें पुनः स्फूर्ति का संचार हो जाता है। इसीलिए शरीर को बहुत-से कपड़ों से ढँके रखना स्वास्थ्य के

लिए हानिकारक है। जो लोग जरूरत से ज्यादा कपड़ा पहनने के आदी हो जाते हैं वे शायद ही बलवान् होते हों। चर्म की नाड़ियों कपड़ों से ढँके रहने के कारण उन उत्तेजनाओं से दूर रहती हैं जिनका सामना करने के लिए वे बनाई गई हैं। इसलिए जब कभी अचानक उन्हें वैसी उत्तेजना का सामना करना पड़ता है, तब वे अपने कर्त्तव्यों को भूल जाती हैं अथवा उनका उचित पालन नहीं कर पाती। जो लोग मुकुमार समझे जाते हैं और प्रतिदिन ही सर्दी और जुकाम के शिकार बने रहते हैं, वे वही होते हैं जो अपने चर्म को जल और वायु से दूर रखते और ढँके रहते हैं। चर्म तो इसीलिए बना है कि उसमें शुद्ध वायु लगती रहे, उसकी सतह से भाप उडनी रहे, वह बग़ावर श्वासोच्छ्वास और रक्त-संचालन करनेवाले केन्द्रों का सूचनायें देता रहे। यदि हम उसे हवा के भोंके और पानी की लहरों से बचाये रहेंगे तो हम ही उसको अपने आवश्यक कार्यों के करने में अममर्थ बनाने के उत्तमदायी होंगे। चलती हुई हवा हमारे दिल, दिमाग और शरीर के लिए अत्यन्त आवश्यक है। वायु के भोंके तभी हानिदायक होंगे जब वे खाल के किसी एक ही भाग पर आकर टकराते हों, या इतने ठंडे हों कि जिनमें शरीर का ताप घट जाय, अथवा उनमें गर्द और धूल भरी हो।

अन्त में, हमारी खाल पानीने ही के रूप में नहीं बल्कि अन्य रूपों में भी शरीर के दूषित पदार्थों को निकालती है। इस प्रकार वह गुदों को भी सहायता देती है। स्नान के वक्त शरीर का बहुतेरा विष खाल से होकर निकल जाता है। उपचर्म से भरे हुए कोष, जो सदा भड़के रहते हैं, निम्नन्देह बहुत-सी त्याज्य वस्तुएँ अपने साथ ले जाते हैं। चेचक, मोतीभरा, लाल बुब्बल, खुजली और एरिथेमा में जो दाने या खुरट बनते हैं, वे सब खाल के द्वारा शरीर की मलिन वस्तुओं को बाहर निकालने के प्राकृतिक प्रयत्नों के नमूने हैं।

वालों की रचना

शरीर के बहुत से भागों में खाल के अन्दर ऐसे विशेष कोष पाये जाते हैं जिनमें बाल और नागून निकलते हैं। सिर्फ हथेली और तलवों ही में ये कोष नहीं होते। हम जानते हैं कि बाल खाल में गड़े होते हैं और कभी-कभी उखाड़ने पर बाल की जड़ (जो लहसुन के जगह ऐसी होती है) पूरी उखड़ आती है। इस तरह आप देखें कि बाल के दो भाग होते हैं—पहला वह जो खाल के बाहर निकला रहता है और दूसरा उसकी बलमुमा जड़। ये बलम, जिनसे बाल उगते हैं, बहुत पेचीदा और

सुन्दर बने होते हैं और ये ही बाल के जीवित भाग हैं। शेष सब बाहरी बाल और खाल के भीतर का हिस्सा निजाया होता है। बाल की बाहरी और भीतरी रचना पृ० १११२ के चित्र में दिखाई गई है। बाल के सबसे ऊपर का पतल चिकना और पारदर्शक होता है, जिसके चोमड़ कोप एक दूसरे को खरोंच के समान पकड़े रहते हैं। इसके भीतर-वाली तह में रंग देनेवाला पदार्थ होता है और सबसे भीतर की तह में नर्म कोप होते हैं। भीतर के दोनों पतलों में बहुधा दवा से भरे ग्रन्थ स्थान होते हैं। जब ये स्थान अधिक बढ़ जाते हैं तो बाल सफ़ेद हो जाते हैं। काले बालों में ये दवा-भरी जगह कृत्रिम-कृत्रिम विलुप्त नहीं होतीं। ज्यों-सा आयु बढ़ती जाती है, बाल की जड़वाले कोप कमजोर होने लगते हैं, रंग बनना कम हो जाता है और हवावाले स्थान अधिक बढ़ जाते हैं।

खाल में दवा हुई बाल की जड़ एक ग्रोव थैली से घिरी रहती है जो उल्टे हुए बाल में कमी-कमी सफ़ेद-सी नजर आती है। असली जीवित कण तो अधिकतर भीतर ही रह जाता है। बाल की थैली के चारों ओर नाड़ियों की एक सावेदनिक पेटी होती है जिसके अन्दर एक या दो चर्चा की गुणियों के मुँह खुलते हैं। इन गुणियों से तेल की तरह ना एक चिकना पदार्थ निकलता रहता है जिसके कारण बाल और खाल नर्म रहते और सूजने तथा चटवने से बचे रहते हैं। प्रत्येक बाल की जड़ से एक मात-पेशी लगी रहती है। जब वह सिकुड़ती है तो बाल त्रिज्व जाता है और सीधा खड़ा हो जाता है। किन्तु ऐसा अन्य जानवरों में ही अक्सर होता है। हम देखते हैं कि कुत्ते या बिल्ली को अचानक झोब आने या मय लगने पर उनके बाल सीधे खड़े हो जाते हैं। वे बाल खड़े होने पर पड़ले से अधिक मोटे और उठावने दिखलाई पड़ने लगते हैं। हमको भी जब कभी बहुत डर लगता है तो ऐसा जान पड़ता है मानों हमारे सारे बाल खड़े हो गये हों, यद्यपि ऐसा होता नहीं है। कहा तो ग़ुहा जाता है कि भय के कारण रागट खड़े हो गये। पने बालों के बीच न हवा बह जाती है और खाल से गमा का निक्कास कम हो जाता है। कदाचित् यही कारण है कि अधिक सर्दों में स्तनपशुओं के बाल खड़े हो जाते हैं। चिड़ियों भी अपने पर पृष्ठा लेती हैं जिससे कि बालों और परों में दवा हुई हवा की जाकेट मोठी हो जाय। हमारे शरीर पर उठने वाला न होने के कारण हम अपने को सर्दों से बचाने के लिए कम्बल, रजाई, टोप और ओवर-कोट का प्रयोग करते हैं। तबिया मनुष्य बाल या पर पैदा

करने में असमर्थ होने के कारण दूसरे पशुओं के बाल या पर चुराकर या काटकर अपने काम में लाता है।

हिंसाव लगाया गया है कि एक मामूली मनुष्य के शिर पर लगभग १२०००० बाल होते हैं। यदि ६०० बाल बराबर-बराबर सटाकर रखे जायें तो १ इंच जगह बरेंगे। लाल शिरवाले मनुष्यों के बाल काले शिरवालों से अधिक मोटे और कम होते हैं। एक मामूली स्त्री के बालों का बोझ, यदि वे न काटे गये हों, लगभग पाव भर होता है। मनुष्य का एक बाल क़रीब दो छटाक बोझ साध सकता है और उसकी आयु लगभग साढ़े चार वर्ष होती है। कहा जाता है कि रात की अपेक्षा बाल दिन में अधिक बढ़ते हैं तथा गर्मों में उनकी वृद्धि सर्दों से अधिक तेजी से होती है।

भो और पलक के बिन्ने केवल सुन्दरता के ही लिए नहीं हैं, यद्यपि यह बात जरूर है कि उनके बिना हमारा चेहरा बड़ा ही बदसूरत मालूम होगा। परिश्रम करते समय माथे पर पसीना आ जाता है। यदि भौंहें न हों तो वह पसीना आँखों में चला जाय। पसीने में शरीर के दूषित पदार्थ मिले होते हैं और वे पदार्थ आँख में जलन और तकलीफ़ पैदा कर सकते हैं। अतः भौंहें आँखों को इस सकट से बचाती हैं। पलक के बिन्ने बूल और गर्द से हमारी आँखों की रक्षा करते हैं। इसके अतिरिक्त भा और बिन्ने दोनों ही आँखों को तेज रोशनी से भी बचाते हैं।

हमारे नाखून

यह कैसी मजेदार बात है कि हमारे नाखून चील के चंगुल, बिल्ली के पंजे और बोंड़े के खुर के अनुरूप हैं। यह बात अवश्य है कि जानवर अपने चंगुल, पंजों और नख से शिकार पकड़ने, उनके सहारे चलने या पेड़ पर चढ़ने का ही काम नहीं लेते, वरन् एक दूसरे को नोचने, खोदने और पंजा मारने में भी उनका प्रयोग करते हैं। इसके विपरीत हममें इन अंगों की अब कोई विशेष उपयोगिता नहीं रह गई है। हमारी उँगलियों में नख होते हैं लेकिन वे इतने पतले और कमजोर होते हैं कि उनसे कोई विशेष काम नहीं लिया जा सकता।

बालों के समान नाखून भी उपचर्म की भीतरी तहों से ही बनते हैं। बालों की ही तरह वे नीचे से ऊपर और पीछे से आगे की ओर बढ़ा करते हैं अर्थात् नाखून की बाढ़ दो दिशाओं में होती है—एक तो जड़ में अर्थात् उस भाग में जो पीछे की ओर खाल से ढका रहता है और दूसरी उसकी तह में—नीचे की ओर—जिससे उसकी

मोटाई एकसौ रहती है। साधारणतया हम अपने हाथ के नाखूनों से १ इंच का बचीसवाँ भाग प्रति सप्ताह काटा करते हैं। इस हिसाब से वर्ष भर में डेढ़ इंच या ३ नाखूनों की लम्बाई की बढ़ाव होती है। पैर के नाखून हाथ के नाखूनों की अपेक्षा बहुत धीरे बढ़ते हैं।

नाखून में दो मुख्य तहें होती हैं। एक महीन बढ़नेवाली या उकसनेवाली भीतरी तह होती है जो असली चर्म से चिपटी रहती है—कभी अलग नहीं हो सकती। दूसरी तह मोटी और कड़ी होती है। इसके सारे कोष निर्जीव होते हैं और बालों के सदृश पूरे-पूरे उखाड़े जा सकते हैं। इनके उखाड़ने से वे कोष नष्ट नहीं होते जो उन्हें बनाते हैं। क्रिकेट खेलने में या अन्य किसी कारण से जब नाखून पर चोट लग जाती है तो नाखून नीला पड़ जाता है। आपने कभी सोचा है कि ऐसा क्यों होता है? चोट से नाखून की भीतरी तह में आनेवाली खून की कोई रग फट जाती है और खून निकलकर जम जाता है। यह खून पहले नीला रहता है और बाद में काला हो जाता है। नख का अधिक भाग घायल हो जाने से धीरे-धीरे नया नाखून बनने लगता है और पुराना ढीला पड़कर गिर जाता है। कभी-कभी ऐसी चोट लग जाती है, जिससे नाखून बनानेवाले कोष घायल हो जाते हैं। ऐसी दशा में दूसरा नया नाखून कभी नहीं बन पाता।

नाखूनों के विषय में एक और मनोरंजक बात सुनिए। क्या आप जानते हैं कि उन पर बीमारियाँ अपने स्मृति-चिह्न बना जाती हैं? कोई मनुष्य यदि कड़ा बीमार हुआ हो और उसके अच्छे होने के कुछ मास बाद यदि आप उसका नाखून देखें तो आपको उसके नाखून में एक छोर से दूसरे छोर तक एक लकीर या मेंड़ दिखलाई देगी। बात यह है कि बीमारी में तन्तुओं की जीवनी-शक्ति घट जाने के कारण नाखून की बढ़ाव रुक गई थी। यह लकीर या मेंड़ फिर नई बढ़ाव शुरू होने की जगह का निशान है। नाखूनों को देखने से स्वास्थ्य का भी पता लग जाता है। हृदय-रोग होने के कारण वह बहुधा टेढ़ा और गोल हो जाता है। उँगलियों के छोर में खून के आजादी से न बढ़ सकने के कारण ही नाखून गोल और टेढ़े हो जाते हैं। गठिया, खुजली, खारिश या अन्य चर्म-रोगों के कारण नाखूनों में धारियाँ पड़ जाती हैं और वे जल्दी ही फटने लगते हैं।

खाल, बाल और नाखूनों की रक्षा

त्वचा के विषय में हम जो कुछ बतला आए हैं उसे

पढ़कर आपको यह विदित हो गया होगा कि शरीर के अन्य अंगों के समान हमारा चर्म भी अत्यन्त आवश्यक अंग है। पर बहुधा देखा जाता है कि साधारण लोग उसकी रक्षा पर उतना ध्यान नहीं देते जितना कि देना चाहिए।

हम यह लिख चुके हैं कि खाल की ऊपरी सतह से मरी हुई खाल प्रतिदिन ही झड़ती रहती है तथा तेल की गुत्थियों से खाल को नर्म करने के लिए तेल निकलता रहता है। यह भी आप जानते ही हैं कि पसीने के साथ नमक तथा सारहीन पदार्थ भी निकलते रहते हैं। यदि सफाई न की जाय तो मरी हुई खाल तेल में मिलकर खाल पर चिपकी रह जाती है और पसीने के साथ निकलनेवाले नमक की तह जम जाती है। इनके जमने से पसीना निकालनेवाले सूगन्ध बन्द हो जाते हैं और अपना कार्य करने में असमर्थ हो जाते हैं। इसलिए यदि शरीर विधिपूर्वक साफ न किया जाय तो रक्त से त्वचा द्वारा निकलनेवाले मलिन पदार्थों का निकलना बन्द हो जाता है तथा विषैले पदार्थ एकत्र होकर हमें रोगी बना देते हैं। चर्म की गन्दगी से अन्य भागों में भी रोग उत्पन्न हो जाते हैं। त्वचा की बीमारियाँ अनेक हैं। उनमें से कुछ तो बड़ी ही कष्टप्रद होती हैं, जैसे—खाज, कोढ़, दाद आदि।

त्वचा को स्वच्छ और ठीक रखने का सबसे सहज उपाय स्नान करना है। सभ्यता के इतिहास के मनन से विदित होता है कि प्राचीन काल से ही खाल को धोने अथवा नहाने की आवश्यकता समझी जाने लगी थी। हिन्दुओं में प्रातःकाल नदी या कुएँ के जल से स्नान बड़ा जरूरी समझा जाता था। बिना नहाये खाना खाना बहुत बुरा समझने थे और अब भी ऐसा ही है। रूमी और यूनानी अपने शहरों में जनता के नहाने के लिए बड़े ठाठ के गुमलखाने और हमाम बनाया करते थे। स्नान के विषय में यह न भूलना चाहिए कि असमय और कभी ठंडे तथा कभी गर्म पानी से नहाने से लाभ के बजाय हानि ही होती है। नहाने से त्वचा पर ही नहीं बल्कि रक्त-संचालन, भीतरी अंग तथा नाड़ी-संस्थान पर भी प्रभाव पड़ता है।

ठंडे और गर्म पानी से नहाना

यह अवश्य है कि गर्म पानी और साबुन के उपयोग से शरीर की सफाई अच्छी हो जाती है, परन्तु ठंडे पानी में नहाने से बदन में अधिक प्रफुल्लता आ जाती है। खाल पर ठंडा पानी लगाने से खून की महीन महीन नलिकाएँ सिकुड़ जाती हैं। खून शरीर के भीतरी अंगों में बढ़

जाता है तथा हृदय को शक्ति मिलती है। ठंडे पानी में नहाने की आदत डालने से सदा-गर्मी का फैलने की शक्ति बढ़ जाती है। इसी वजह से ऐसे लोगों को सदा-बुझा नहीं होता। ठंडे पानी में देर तक नहाना चाहिए और नहाकर शरीर को ठंडा ही ठोलिए से सूखे रगड़कर पोंछना चाहिए। यदि हो सके तो थोड़ी-सी वस्त्र पहन लेना चाहिए या तेजी से चल लेना चाहिए, ताकि फिर रक्त ऊपर की ओर दौड़ आए। यदि आपका ऐसा करने के बाद प्रसन्नता और ताजगी न मालूम हो तो जान लीजिए कि आपके लिए ज्यादा ठंडे पानी में नहाना उचित नहीं है। दौड़-वृष्ट, स्नान आदि के पश्चात् थके या गर्म होने पर, अथवा पसीन में तर रहने पर, ठंडे जल से तत्काल बढ़ाकर स्नान न करना चाहिए। स्नान खाने के पश्चात् भी तत्काल नहाना न चाहिए।

शरीर को गर्म पानी से धोने से ऊपर रक्त-नलिकाएं फूल जाती हैं और स्वेद-गुलियाँ उत्पन्न हो जाती हैं, हृदय तेजी से धड़कने लगता है, शरीर का ताप बढ़ जाता है और सप तन्तु अपना काम फुला से करने लगते हैं। ऐसे स्नान से पहले पदल तो शरीर में फुला आ जाता है, लेकिन यदि देर तक नहाया जाय तो मुस्ती मालूम होने लगती है। गर्म पानी से नहाने के बाद काफ़ी देर तक खाल में ग्लू अफिर इस्टा रहता है, जिनमें शरीर को गर्मी अनुभूति मात्रा में गहरा निरुक्त जानी है। इसीलिए देर तक या बार-बार गर्म पानी से नहाना कमजोरी पैदा करता है। यदि गर्म स्नान के उपरान्त कुनकुने या ठंडे पानी के झरोखे से जरा-सा नहा लें या स्नान को अंगोछा डालें तो यह बात नहीं होने पाती। हृदय-रोगियों को गर्म पानी में नहाने से बचना चाहिए।

बालों की देख-भाल

एक पुरानी कहावत है कि जहाँ बाल हैं वहाँ भैरव भी रहता है। यह मिल्कन ठीक है, इसीलिए जहाँ तक हो सके बालों को बहुत साफ़ रखना चाहिए, जिसमें बाल के भीतरी भाग की धैली का मुँह बन्द न हो जाय और उस चिकनई का निकलना न रुक जाय जो बालों को नर्म रखती है। चिकनई निकलना बन्द हो जाने से बालों की जड़ पर दबाव पड़ता है और बाल गिरने लगते हैं। इसका यह मतलब नहीं है कि बालों को भी खाल की भाँति जल्दी-जल्दी धोना चाहिए। साधारणतया बच्चे का सिर सप्ताह में एक या दो बार तथा बड़ों का सिर १०वें-१५वें दिन धुलना चाहिए। इससे सिर में रुसी इकट्ठी नहीं होने

पाती। साथ-साथ एक बार रोज सिर की मालिश करना जरूरी है, जिससे फि बाल की जड़ों में रक्त-संचार होने और तेल फैलने में सहायता मिले। मालिश सिर्फ उँगलियों के पोंछों से ही करना चाहिए और पहले बालों के पास से शुरू करके हल्का दबाव देते हुए सारे सिर पर उसे फैला देना चाहिए। जब सिर की खाल गुच्छ हो जाय या बाल गुच्छ हो गये हों तो जैतून और अंडी के तेलों को परास्पर मिलाकर कुनकुना करके लगाने से यह बात जाती रहती है। महीने में एक बार गर्म तेल की मालिश करने से बालों में बहुत फायदा होता है। सिर धोने के लिए सुहागा, रीठा या नर्म साबुन का इस्तेमाल करना चाहिए। हिमा नेमिर में पद्विगनापन या अन्य कोई रंग दातो उसका रंग या गुच्छ दूधरे में न इस्तेमाल करना चाहिए, क्योंकि ऐसा करने से दूधरे में भी यह रोगी हो जाती है। तथा और ब्रश करने से भी बालों में यह अंतर अनुभूति है जो उँगलियों की मालिश से होता है। इनसे यह लाभ होता है कि बालों की गर्द-धूल भी साफ़ हो जाती है। सोडा से धोने से बाल रुंहे पड़ जाते हैं, इसीलिए धोने के बाद तुरन्त ही तेल लगा लेना चाहिए। साबुन आदि से धोने के बाद भी थोड़ा-सा तेल लगा देने से बालों का रूपापन चला जाता है। मामूली और स्वस्थ बालों के लिए किसी उर-टन या मसाले की आवश्यकता न होना चाहिए। वे ता प्राकृतिक तेल से ही नर्म और चमकदार बने रह सकते हैं। किसी किसी रोगी का लक्षण ही बालों का गिरना है। ऐसी दशा में उस रोग का इलाज करना चाहिए, बालों का नहीं।

नाखूनों की रक्षा

नाखून और उनके आस-पास की खाल की सफाई भी जरूरी है। नाखूनों में देर और अन्य रोगों के कीटाणु रह सकते हैं। हाथों को बिना अच्छे तरह धाये पाना खाने से या मुँह में उँगनी डालने से ये कीड़े आमाशय में प्रवेश करके रोग उत्पन्न कर सकते हैं। नख उँगलियों के छोरों की रक्षा करते हैं और सूक्ष्म रन्तुओं को उठाने में सहायता देते हैं। उन्हें इतना काटना चाहिए कि उँगलियों से गहरा न निखलें। नखों को काटकर ठीक रखने पर भी मैल और धूल उनमें जमा हो जाती है, इसलिए किसी नर्म चीज़ से निकाल देना चाहिए। ब्रियों के लिए ब्रैची से नाखून काटना अच्छा नहीं है, क्योंकि इस तरह वे मोटे पड़ जाते हैं। यदि गुच्छरी से नाखून फटने लगे तो उन पर कभी-कभी तेल लगाते रहना चाहिए।

मानव समाज



आर्थिक संगठन

आर्थिक जीवन का प्रारम्भकाल उस अवस्था को कहते हैं जब मनुष्य ने सहयोग का पाठ नहीं पढ़ा था। उन दिनों प्रत्येक व्यक्ति अपने जीवन की आवश्यक सामग्री स्वयं एकत्रित करता था। पिछले लेखों में यह बतलाया जा चुका है कि स्वालम्बन् की अवस्था अधिक समय तक क्यों नहीं चल सकी। यह भी बतलाया जा चुका है कि सहयोगिक जीवन के प्रारम्भकाल में किस तरह भिन्न-भिन्न परिवारों ने एक-एक कार्य अपने लिए चुन लिया और विशेष परिवार ने विशेष कार्य में निपुणता प्राप्त कर ली। इस प्रकार अनेक परिवार ग्राम की आवश्यकता की भिन्न-भिन्न वस्तुएँ बनाते और हाट में बेचकर जीवन व्यतीत करते थे। इस प्रकार के सहयोगिक जीवन का दायरा बहुत सीमित था, क्योंकि एक अथवा कई परिवार अपने परिवार के मनुष्यों के बल पर केवल ग्राम भर के लिए पदार्थ उत्पादन कर सकते थे। क्रमशः जब मानव जीवन में सभ्यता का प्रवेश हुआ और सामरिक भोग की मात्रा बढ़ी तब नये नये पदार्थों और सेवाओं की आवश्यकता प्रतीत होने लगी। इस प्रकार उद्योगों की वृद्धि हुई। अब कई ग्रामों ने मिलकर उत्पादन का कार्य संभाला, ताकि नाना प्रकार के पदार्थ बन सकें। इस कार्य में एक विशेषता यह पैदा हुई कि पदार्थों की संख्या पहले-जैसी अल्प न रखकर अब अधिक बढ़ानी पड़ी। ग्राम्य स्वालम्बन् की अवस्था में उत्पादन करनेवाला कलाकार स्वयं ही उत्पादन तथा बिक्री के सम्पूर्ण कार्य करता था। वह ही जंगल से कच्चा माल लाता, वह ही औजार बनाता, वह ही पदार्थ निर्माण का कार्य करता और फिर उसकी बिक्री करने भी वह ही जाता। इसके साथ-साथ जहाँ-कहीं बने हुए औजार मोल लेने होते अथवा कच्चे माल का पैसा देना पड़ता वहाँ उसे ही धन का प्रबन्ध भी करना पड़ता। यदि कच्चा माल लाने में, पदार्थ बनाने में, अथवा और किसी कार्य में वह किसी अन्य

पुरुष से सहायता लेता तो उसका वेतन इत्यादि भी उसी को देना पड़ता था। सारांश यह कि आजकल के मजदूर, पूँजीपति, महाजन तथा विक्रेता सबका कार्य वह स्वयं ही करता था। इस उत्पादन-स्थिति को 'एकाकी पूँजीपति संगठन' कहते हैं। स्पष्ट-सी बात है कि एक परिवार इतने कार्य उसी समय तक कर सकता था जब तक कि केवल थोड़ी मात्रा में बनाना रहा हो। उत्पादन भी मात्रा बढ़ने से अधिक सहयोग की आवश्यकता हुई। अब सहयोग के दो विशेष रूप हुए। एक तो यह कि उत्पादन तथा बिक्री के उपरोक्त भिन्न-भिन्न विशेष कार्य अलग-अलग परिवारों में बँट गये, दूसरे, प्रत्येक कार्य में अनेक मनुष्यों ने एक-एक भाग अपना लिया और वे उसमें सलग्न हो गये। पहले प्रकार के सहयोगिक विभाजन के उदाहरण के लिए हम यों कह सकते हैं कि एक परिवार ने कच्चा माल एकत्रित करने का कार्य किया, दूसरे ने निर्माण-कार्य में सहायता की, तीसरे ने कच्चा माल खेत से कारीगर के निवासस्थान और निर्माण के बाद हाट तक पहुँचाने का कार्य किया, चौथे ने धन से सहायता की, पाँचवें ने निर्माण के औजार बनाने का भार ग्रहण किया, छठे ने नाना प्रकार के कार्य करनेवालों को सामूहिक रूप में कार्य में लगाया, और सातवें ने बने हुए पदार्थों की बिक्री की। बिक्री से प्राप्त धन में सब परिवारों ने मेहनत के अनुसार अपना-अपना भाग पाया। इस प्रकार के संगठन को 'सामेदारी का संगठन' कहते हैं। दूसरा सहयोग यह हुआ कि एक पदार्थ के बनाने में एक-एक कारीगर ने उस वस्तु का केवल एक-एक भाग तैयार किया और फिर उन भिन्न भागों को मिलाने से वह पदार्थ बना, जो हाट में विक्रि सकता था। उदाहरण के लिए कपड़े का काम ले लीजिए। जब रुई आई तो पहले धुनकिये ने उसे साफ़ किया। धुनकी हुई रुई कत्तिनों के पास भेजी गई। उन्होंने उसे सूत के रूप में परिवर्तित किया। फिर यह कता हुआ सूत जुलाहों के पास गया।

वही वह लकड़ी के रूप में खेत पर फैलाया गया। तला-बना फैल रहा। वे बनाई रहे। गेहो भी गई और हुनाई ने कड़ा बना। फिर कड़े का हुनाई हुई। कड़ी-कड़ी रंगई नी की गई। इसके बाद कड़ा हट में गया और पत्तन के वक्र बनाने के कार्य में आया। इसी प्रकार हर कड़े को नागों में बाँटा गया और बहुत-से ननुषों के सहयोग से एक पदार्थ का निर्माण हुआ। उसके पदार्थी अवस्था में कठोर अथवा नरमरुत कड़े अवस्थित था। उसके दिना काम चल ही नहीं सकता था। उसने एक नयी दृष्टि वह थी कि पदार्थ की संख्या ननुष के शय्य द्वारा करने की गति न संमित थी और अवस्थितता अपने पर उत्पादन की मात्रा अधिक नहीं बढ़ सकती थी। इस कठिनई को निदान के लिए ननुष ने औजारों से काम लिए। चिन्ता अन्तिम स्वयं आजकल की नगर्ने हैं। इन्होंने सन्देह नहीं कि औजार तथा नगर्न की सहायता से कार्यक्षमता तथा उत्पादन-शक्ति बहुत बढ़ गई। शीघ्र एक-दो हजारों चीजें कुछ ही बरों में बनने लगीं। ननुष का शक्तिशाली भी बहुत बढ़ गया। आजकल तो नगर्ने इतनी अद्भुत नरमरुत की बनने लगी हैं कि वे स्वयं ही उत्पादन का सूर्य काम करती हैं, करीगर केवल कच्चा माल नगर्न में भर देता है और बना हुआ माल उठाकर दूकान को ले जाता है। तीसरी बात यह हुई कि मनुष्य शक्तिशाली कार्य (जैसे लोहे की नाग चीजों का निर्माण) और अल्पतम निरुपयोग के कार्य (जैसे बड़ी इन्धने की बनाना) बड़ी सुगमता और सुखमयता से होने लगे। इस तरह समाज की औद्योगिक उन्नति हुई। मनुष्य पदार्थ बनने लगे। इसका एक प्रभाव यह हुआ कि करीगर (नन्दू) का महत्व उत्पादन में बढ़ गया। वह केवल नगर्न चलानेवाला रह गया। काम-निरुपयोग का नुष्य भी बढ़ गया और बेकारी बढ़ने लगी। नगर्न का महत्व बढ़ने से संचालन का कार्य करीगर के शय्य से निकलकर पूँजी के शय्य में चला गया, जो नगर्न को लेकर कारखाना बनाता था। मनुष्य संघ लक्ष्मी के बदले अब केवल नर काम करने लगे। उनके भाग का मनुष्य अंग उस धन के दूर के रूप में जाने लगा, जिसके द्वारा बड़ी-बड़ी नगर्नें खरीदी गई थीं क्योंकि अब उत्पादन में दो चीजें उपयोग होती थी—नन्दू और नगर्न। नन्दू का भाग वेतन कहलाता और नगर्न का भाग दो रूप में रखा गया—एक तो नगर्न के नुष्य का नुष्य (interest) और दूसरा नगर्न की दृष्ट-दृष्ट और रिटने का हक (depre-

reciation)। इसके साथ-साथ एक तीसरा भाग उन व्यक्तियों का समन्वय गया जो पदार्थ के उत्पादन के समय से दिनी के समय तक के लिए अपना धन देते थे। उत्पादन के प्रारम्भ होने के पूर्व कच्चा माल तथा नगर्नें खरीदने के लिए धन आवश्यक है। फिर कारखाने के प्रतिदिन के खर्च के लिए भी धन की आवश्यकता होती है, जैसे नन्दू को नियमित समय पर वेतन देना, सरकारी कर देना, बिजली का नुष्य चुकाना, कच्चा माल लाने का भाड़ा देना इत्यादि। इसलिए अब पूँजीशक्ति की आवश्यकता हुई जो अपना धन लगा सके। कारखाने द्वारा उत्पादन में लानेवाला पूँजीशक्ति की सहायता बढ़ गई, क्योंकि अब करीगर को जगह पूँजीशक्ति ही उपयोग-संचालन का कार्य करता था। इन पूँजीशक्तियों की दो शाखाएँ हुईं। एक तो वे जो केवल धन देकर दूर लेते हैं, इन्हें महाजन (debenture-holder) कहते हैं। इनकी तुलना साधारण बैंक से की जा सकती है। दूसरा दल उन पूँजीशक्तियों का है जो अपना स्वयं उद्योग में लगाते हैं और दूर न लेकर मुनाफा लेते हैं, जो प्रायः दूर से ज्यादा होता है। इनके मुनाफा लेने का कारण यह है कि वे उद्योग के जोखन को भी सहन करते हैं। दो सकता है कि कारखाने की हानि हो। ऐसी अवस्था में हानि का भार इन्हीं पूँजीशक्तियों पर पड़ता है। इन्हें हिस्सेदार (shareholder) कहते हैं। जब तक उद्योग-क्षेत्र सीमित था अथवा उत्पादन-कार्य को एक अथवा कई परिवार करते थे तब तक थोड़े-से ही धन की आवश्यकता होती थी और उतना धन एक अथवा कई परिवारों की पूँजी से पूरा हो सकता था। परन्तु उद्योग का विस्तार बढ़ने से एक-एक कारखाने के लिए अभाव बन-राशि की आवश्यकता पड़ने लगी। इतना धन एक व्यक्ति, परिवार अथवा कुछ व्यक्ति एकत्रित करने में असमर्थ थे। इसलिए जनसाधारण से थोड़ा-थोड़ा धन लेने की युक्ति सोची गई। इस युक्ति में कारखाना खोलने के पहले समाचार-पत्रों द्वारा जनसाधारण को सूचना दी जाती है और छोटे-छोटे भागों (shares) में उन्हें बंधा लगाने के लिए निमज्जित किया जाता है। इसे 'संयुक्त पूँजी का सिद्धन्त' (Joint Stock Principle) कहते हैं। बड़ी-बड़ी कम्पनियों और कारखाने आजकल इसी युक्ति के आधार पर खुलते हैं। अब उद्योग केवल पूँजीशक्तियों के शय्य में आ गया। इतने बड़े धन का प्रवन्ध करना, और कारखाने के संचालन का नियंत्रण का कार्य अब बहुत महत्वपूर्ण हो गया और कुछ

मनुष्यों ने केवल संचालन तथा निरीक्षण के कार्य में निपुणता प्राप्त करने की चेष्टा की। कहीं-कहीं ये धन का भी प्रबन्ध करने लगे। इन्हें 'संचालक' (Managing Agents) कहते हैं। इस प्रकार उद्योग-संचालन में अब चार मुख्य कर्तव्य हुए—कच्चा माल लाना, निर्माण-कार्य (मजदूर द्वारा), धन तथा मशीनों का प्रबन्ध (पूँजीपति द्वारा) और संचालन-कार्य। जैसे-जैसे उद्योग का विस्तार बढ़ता गया क्रम से नये कर्तव्य महत्त्व पाते गये। यहाँ तक कि आज संचालक और उसके बाद पूँजीपति उद्योग के विशेष अंग हैं।

पहले कह चुके हैं कि पदार्थ की माँग बढ़ने से उद्योग का विस्तार बढ़ा और अधिक मात्रा में पदार्थ पैदा किये गये। इस विस्तार का एक कारण "मशीन" भी हैं। मशीन के मूल्य का सूद तभी निकल सकता है जब पदार्थ बहुत बड़े परिमाण में बनाए जायें। जनसाधारण तो पदार्थ का मूल्य अपनी मोल लेने की शक्ति तथा आवश्यकता के अनुसार ही देंगे। इसलिए मशीन के रूप में लगे धन का सूद निकालने के लिए पदार्थ का मूल्य तो बढ़ाया ही नहीं जा सकता, क्योंकि इसमें पदार्थ न विक्राने का भारी भय है। अतएव दूसरा उपाय यही है कि उत्पादन इतना अधिक बढ़ा दिया जाय कि उस पर सूद का भार कम से कम हो जाय और पदार्थ का मूल्य न बढ़े। उदाहरण के लिए यदि मशीन का मूल्य १० लाख रुपया है तो मासिक सूद ३ प्रतिवर्ष प्रतिशत की दर से २५००) हुआ। यदि २५०० पदार्थ बनाए जायें तो एक रुपया सूद जोड़कर पदार्थ का मूल्य १) बढ़ जायगा। इसको घटाने के लिए २५०० के बजाय ४०,००० पदार्थ बनाने की चेष्टा की जाती है जिसमें सूद का भार प्रति पदार्थ केवल ७) रह जाय और पदार्थ की विक्री में कोई कमी न हो। एक बात और भी है। मशीन द्वारा उत्पादन की विशेषता यह है कि जितना अधिक उत्पादन होगा उतना ही पदार्थ का मूल्य कम होता जायगा। अधिक पदार्थ बनाने पर यह आवश्यकता होती है कि विक्री बढ़ाई जाय। उसके लिए पदार्थ के मूल्य को घटाना पड़ता है जिसमें कम पैसेवाले भी उक्त पदार्थ को मोल ले सकें। मूल्य घटाने के लिए मशीन से अधिकाधिक काम लेना पड़ता है, जिससे मजदूर की बेकारी दिन-प्रति दिन बढ़ती जाती है। यह कुचक्र इस प्रकार है—अधिक धन पैदा करने के लिए मशीन मँगाई, फलस्वरूप मजदूर बेकार हुए, अर्थात् समाज की पदार्थ मोल लेने की शक्ति मजदूरी की मात्रा भर घट गई, इसके फलस्वरूप पदार्थ

सस्ते हुए, परन्तु घटाए मूल्य पर भी वे विक्र नहीं सकते; उन्हें और अधिक सस्ता करने के लिए और मशीन लगाई, फलतः बेकारी और बढ़ी; जब एक देश में पदार्थ नहीं विक्र सके तब उनके लिए दूसरे देश में हाट पैदा करने की चिन्ता हुई, साथ-ही-साथ अधिक पदार्थ बनाने के लिए अधिक मात्रा में कच्चे माल की आवश्यकता हुई, इस प्रकार अन्तर्राष्ट्रीय उद्योग की योजनाएँ बनीं, अब एक देश से कच्चा माल लिया, अपने देश में मशीन द्वारा उससे कम मूल्य पर पदार्थ बनाए, और ससार के देशों में उन्हें बेचने की चेष्टा की। इस प्रकार के औद्योगिक सगठन को पूँजीवाद कहते हैं। इसमें केवल कुछ पूँजीपति धनी होते जाते हैं और मजदूरों की यही संख्या बेकार होती जाती है, जिससे जनसाधारण में निर्धनता बढ़ती है। इस तरह एक देश के रहनेवाले दो भागों में विभाजित हो जाते हैं—पूँजीपति और श्रमजीवी दल।

यदि इस प्रकार का पूँजीवादी आर्थिक सगठन ससार के केवल एक देश में हुआ और बाकी सब देश उद्योग-उन्नति की नीची श्रेणी ही में रहे तब तो विशेष आपत्ति नहीं आती। अठारहवीं और उन्नीसवीं शताब्दी के अन्त तक, जब इङ्ग्लैंड पूँजीवादी सगठन द्वारा उद्योग में सलग्न था और दूसरे देश कच्चा माल बेचकर इङ्ग्लैंड के कारखानों का बना हुआ माल मोल लेते थे, यही दशा रही। उन्नीसवीं शताब्दी के अन्त और बीसवीं शताब्दी के आरम्भ से ससार के कई देश इसी ढंग पर औद्योगिक उत्पादन करने लगे हैं। इसका परिणाम यह हुआ है कि कच्चा माल पैदा करनेवाले देश तथा कारखानों का बनाया हुआ सामान मोल लेनेवाले देशों को अपने वश में करने की चेष्टा प्रत्येक पूँजीपति देश कर रहा है। कहीं-कहीं मित्रता द्वारा वश में किया जाता है, कहीं समझौते के बल पर, और ये दो उपाय न चलने पर शस्त्रबल का उपाय भी निर्भय होकर किया जाता है। इसको कहते हैं 'पूँजीवादी साम्राज्यवाद'। इस शताब्दी के महायुद्धों के कारण की तह में यही आर्थिक सगठन और कच्चा माल पैदा करनेवाले उपनिवेश हैं, जहाँ शासक देश का बना हुआ माल विक्रता है। इस प्रकार मनुष्य ने आर्थिक सगठन को एक व्यक्ति से प्रारम्भ करके ससारव्यापी पूँजीपति सगठन तक पहुँचाया है। आर्थिक सगठन की यह चरम सीमा है। परन्तु स्वदोष के कारण इस प्रकार के सगठन में आन्तरिक क्षीणता के चिह्न दिखाई दे रहे हैं, जो भीतर-ही-भीतर इसके खोलला होते जाने और एक नवीन रूप ग्रहण करने की सूचना दे रहे हैं।

बार-बार अपना निवासस्थान बदलना पड़ा है। इसी प्रकार प्रतिकूल प्राकृतिक शक्ति तथा पराक्रमशाली शत्रु से आत्म-रक्षा करने के निमित्त अनुकूल आवेष्टन में पहुँचकर सहजों वषों के पश्चात् मनुष्य रूपांतरित होने लगा। कोई-कोई जाति या गोष्टी असह्य ताप या शीत से युक्त प्रतिकूल आवेष्टन में ही अचल होकर रह गयी। इस प्रकार चीन में पीतवर्ण मंगोलियन जाति, हिमालय के दक्षिण में लाल-भूरी जाति, अफ्रीका के सहारा मरुप्रदेश में कृष्णवर्ण जाति, योरोप तथा एशिया के भ्रमण-मार्गों के चौराहे पर गौरवर्ण जाति और दक्षिणी प्रशान्त महासागर में आस्ट्रेलियाई जाति आविर्भूत हुई।

मनुष्य के इन विभिन्न भागों की जातियों के जन्मस्थान भी भिन्न थे। भिन्न-भिन्न आवेष्टनों के फलस्वरूप उनका कद, उनके शरीर का वर्ण, उनके मन्त्र तथा नाक की उन्नावट, उनके जाल तथा रोम—जामायु, भोजन तथा श्रम की विभिन्नता के कारण—भिन्न भिन्न हो गए। समस्त ऋतुनिर्पेक्ष और भिन्न जलवायु सामग्री मनुष्यों के शरीर में स्थित विविध गण्डों (Glands) के साथ म सम्मता से परिचालन उत्पन्न कर देती है। उसीके फलस्वरूप दैहिक एवं मानसिक प्रकृति में वैचित्र्य दिखाई देता है। प्रत्यधिक जूनी हुई पिटुइटेरी गड के साथ के कारण मनुष्य के जगड़े, नाक तथा भी तृट्टाकार हो जाते हैं। यही निम्नतराल मनुष्यों के लक्षण थे। योरोपीय जातियों के लोगों की नाक तथा चूड़े अस्वाभाविक रूप से बड़े होते हैं। यह उनमें पिटुइटेरी के वृद्ध होने की सूचना है। एडिनाल गड के प्रभाव से शरीर का रंग बदल जाता है। आदिम मनुष्य के कृष्णवर्ण का सम्बन्ध एडिनाल गड-साव से ही था। योरोपीय तथा आस्ट्रेलियन जाति में मुँह तथा शरीर पर जो रोओं की अधिकता दृष्टि-गोचर होती है, उसमें एडिनाल का प्रभाव स्पष्ट लक्षित होता है। दूसरी तरफ थाइराइड गड की क्षीणता मनुष्य की वृद्धि को रोकती, सुख तथा नाक को चपटा करती तथा अन्य भौति-भौति की मंगोलियन विशिष्टताएँ प्रदान करती है। सभी पूर्वएशियावासी मनुष्यों में थाइराइड के अविनिमित्त होने का प्रभाव लक्षित होता है। इसके सिवा यह बात भी विज्ञानसम्मत है कि शीत तथा उष्णताप्रधान देशों में अथवा ऊँचे तथा नीचे देशों में चमड़ी का वर्ण एवं नासिकागठन भिन्न प्रकार के होते हैं। मनुष्य का नासाग्र बढ़ा होगा या छोटा, यह बात पृथिवी के विभिन्न भागों की उष्णता अथवा उसके जलीय भागों की कभी-या प्रचुरता के साथ सम्बन्धित है। केन्द्र जाति के लोगों के चौड़े नथुनों

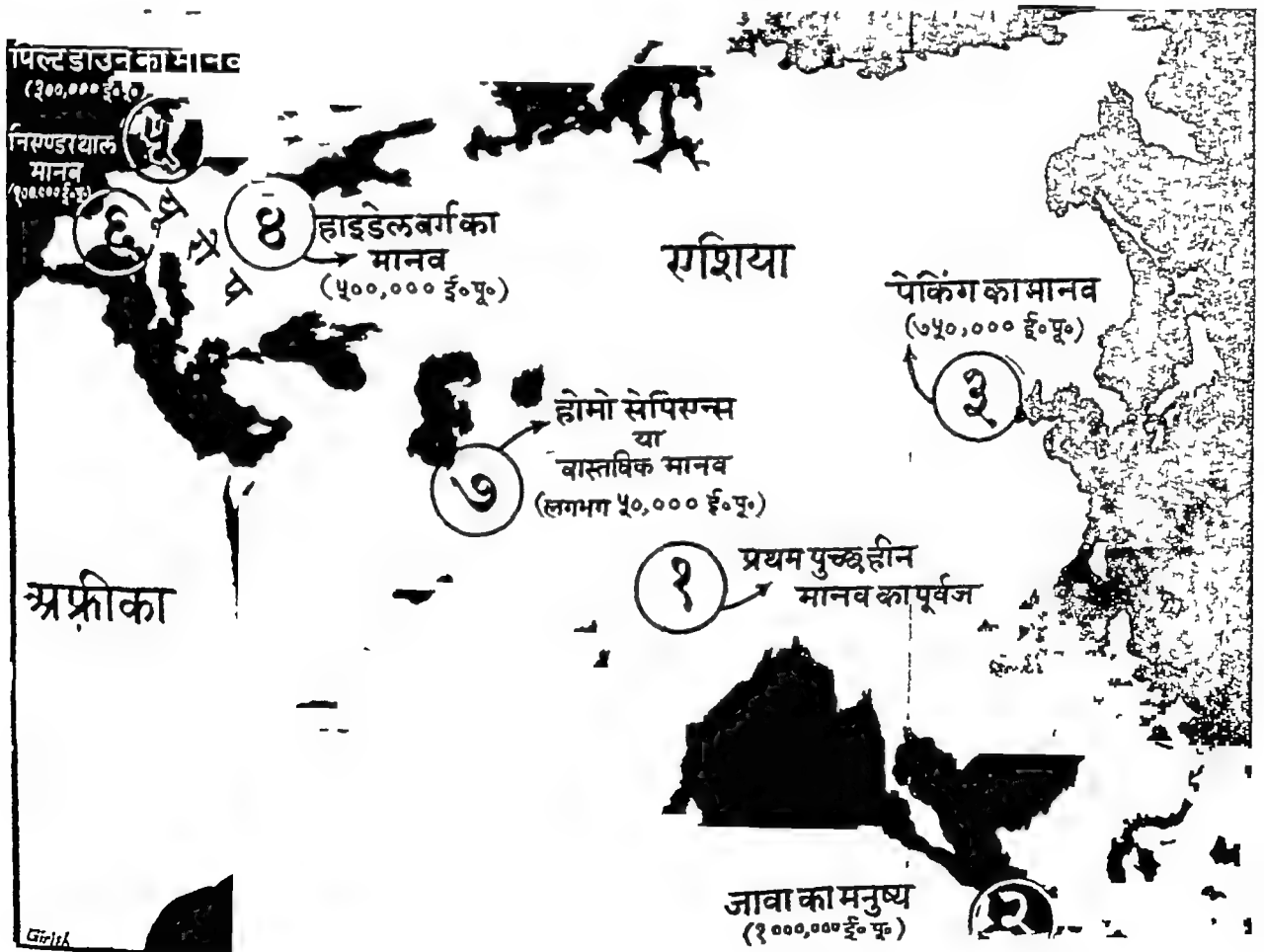
तथा गौराग नासिक लोगो के सुन्दर, गम्भीरताहीन नासाग्र में जो भिन्नता है वह इस कथन की साक्ष्य है कि आवेष्टनों के साथ दैहिक विशिष्टता का घनिष्ठ सम्बन्ध है। ठंडी हवा नथुनों को पार करके फुफ्फुस के प्रवेशद्वार पर पहुँचते-पहुँचते कुछ गरम हो जाती है। यह जीव के लिए उल्थाणकारी होता है। यह कहा जा सकता है कि उत्तरी योरोपवासियों को इससे अपने शीतप्रधान आवेष्टन से सामंजस्य स्थापित करने में बहुत सहायता मिली है। इसी प्रकार उष्ण भूभागों में, जहाँ सूर्य की किरणें प्रखर होती हैं, अधिकांश जातियों की चमड़ी कृष्णवर्ण होती है। इसके विपरीत शीत देशवासियों की त्वचा वर्णहीन होती है। उच्च अफ्रीका एवं एशियावासियों की रंगीन चमड़ी बहुत कुछ सूर्य की प्रखर किरणों को उनके शरीर में गहरे पैठने से रोकती है। जीवजगत् में हम देखते हैं कि मरुप्रदेश में भौति-भौति के जीव कहीं रंग और कहीं स्थूल रोपदार ताल धारण करके प्रकृति के विरुद्ध सामंजस्य कर रहे हैं। इस प्रकार के परिवर्तन भी प्रागैतिहासिक मनुष्य के सामंजस्य तथा प्राकृतिक निर्वाचन में कुछ कम सहायक नहीं हुए। उष्णताप्रधान भागों की गरमी तथा प्रखर प्रकाश ने जिस प्रकार नीमो जाति के गहरे बादामी रंग से मुक्त, बहुत अधिक पसीना निकालनेवाली, फूली हुई चमड़ी का गठन किया है, उसी प्रकार पूर्वएशिया की दीर्घकालीन दारुण अनार्द्र शीत ने मंगोलजाति की शुष्क एवं कठोर चमड़ी की सृष्टि की है। इसी प्रकार जातियाँ ही इन्द्रियानुभूति, शान्त अथवा उत्तेजनशील स्वभाव तथा सम्भवतः मानसिक एवं शारीरिक गठन सभी अन्य अनेक प्रभेद भी उत्पन्न होते हैं। मनुष्य के यौन जीवन तथा दैहिक एवं मानसिक परिणति पर जलवायु, विशेषतः उष्णता, का प्रभाव देखा जाता है। जहाँ पर गर्मी ६० से लेकर ६५ डिग्री (फारनाइट) तक होती है और बीच-बीच में जहाँ पर स्वास्थ्यप्रद ठण्डक पड़ती है, वहाँ के मनुष्य ही मानसिक शक्ति तथा तेज में सबकी अपेक्षा अधिक सम्पन्न होते हैं। इसी प्रकार भूमण्डल के भिन्न भिन्न भागों में मनुष्य की दैहिक एवं मानसिक प्रकृति ने परस्पर मिलकर प्रागैतिहासिक मनुष्य की भिन्न-भिन्न जातियों की पृथक्-पृथक् अभिव्यक्ति की है।

साधारण रूप से यह कहा जा सकता है कि आदिम मनुष्य का आवेष्टन समशीतोष्ण आर्द्र जलवायु से युक्त था। क्रमशः पृथ्वी के बहुत ठंडा हो जाने के कारण भोजन तथा गण्ड-साव में परिवर्तन होने के साथ ही साथ मध्य-एशिया में

आदिम मनुष्य का शरीर और चेहरा नीग्रो के बजाय मेडी-टरेनियन जाति में परिवर्तित हो गया। और फिर उस प्रदेश में जब दीर्घकालीन शुष्कता आ विराजी तो दूसरी गण्ड के ह्राव के फलस्वरूप मनुष्य का मुख चपटा, बाल सीधे और शरीर बलिष्ठ एव ठिगना हो गया। अलपाइन और मगोलियन जाति के आकार की ओर यह अवस्थान्तर घटित हुआ।

बहुत सम्भव है कि नीग्रो तथा आस्ट्रेलियन जाति के आदिम पुरखों को छोड़कर बाक़ी सभी क्रमपरिवर्तन-शील प्रागैतिहासिक मनुष्यों का दैहिक व मानसिक परिवर्तन विशाल तुषारराशि से आच्छादित एशिया खण्ड में ही हुआ हो। ऊपर कहे हुए परिवर्तन के साथ ही साथ मनुष्यों का माथा लम्बा तथा मस्तिष्क के सामनेवाला भाग कुछ बड़ा होने लगा। दूसरी ओर वे सभी

आदिम जातियों जो प्राकृतिक विपर्यय के समय दक्षिण या पूर्व के गर्म तथा दलदली जंगलों की ओर चली गईं थी, दारुण शीत अथवा चरागाहों में व्याप्त भोजन-संकट से तो अवश्य ही सुरक्षित रहीं, किन्तु आन्विकार उत्तर की ओर जानेवालों की अपेक्षा ससार के इतिहास में वही कुछ पीछे पड़ गईं। उनके मस्तिष्क की आकारवृद्धि या विकास नहीं हो पाया। ठिगना कूद तथा छोटा और कम गोल मस्तिष्क रखनेवाले उन्हीं के वंशधर आज अफ्रीका तथा दक्षिण-पूर्व एशिया में नीग्रो और आस्ट्रेलियन नामों से परिचित हैं। उनके शरीर पर टेढ़े तथा बिटरे रोम होते हैं। इससे यह पता चलता है कि इन आदिम मनुष्यों का जन्मस्थान मध्य-एशिया न होकर दक्षिण की गरम आबोहवा में था जहाँ कि जल्दी-जल्दी उनके रक्त को ठण्डा करने की आवश्यकता पड़ती थी।



मानव जाति का जन्म और विकास

पुरातत्त्ववेत्ताओं और जीव-वैज्ञानिकों ने आदिम मनुष्य के संबंध में जो जानकारी प्राप्त की है उनका आधार आदिमानव के वे शिलीभूत अवशेष हैं जो स्थान-स्थान पर पाए गए हैं। ऊपर के नक्शों में उनमें से मुख्य-मुख्य का तिथिक्रम से निर्देश किया गया है। (अमराम शीनफेल्ड की पुस्तक 'यू एंड हेरीबिडी' के आधार पर यह नक्शा बनाया गया है, एतदर्थ हम उनके आभारी हैं)।

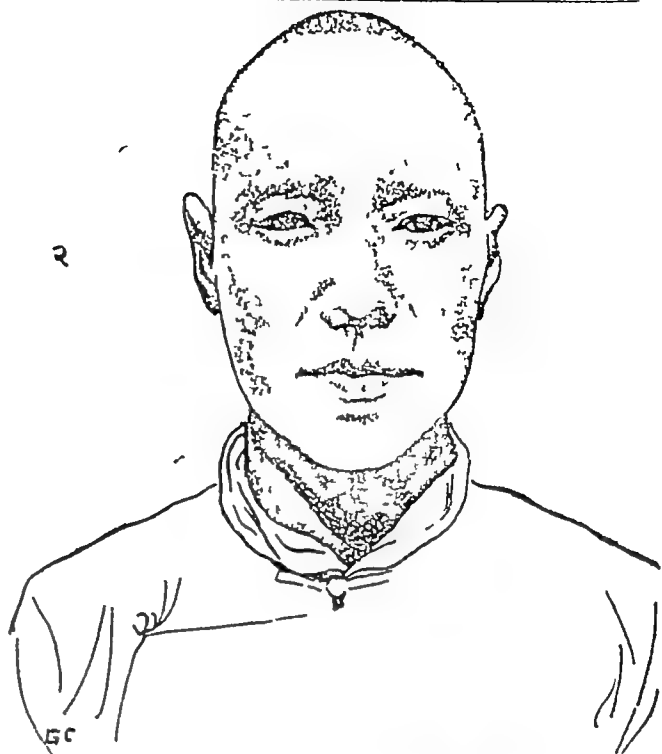
नीचे आदि काल की विभिन्न मानव जातियाँ के आदिम निवास-स्थान तथा उनके विशिष्ट गुण, सभ्य-प्रदेश और पर्यटन-पथ का निर्देश किया जाता है—

जाति	आदिम निवासस्थान	पर्यटन-पथ
१ नाडिक	एशिया के ऊपरी पर्वत और मास्को की मध्य-भूमि	दक्षिण की ओर श्रीम, एशिया एवं एशिया माइनर, पूर्व की ओर फारम एवं भारतवर्ष, पश्चिम की ओर जर्मनी, इंग्लैंड, स्वीट्ज़रलैंड एवं स्लोवेनिया।
२ अलपाइन	कैस्पियन सागर व अल्ताई पर्वत की मध्य-भूमि	दक्षिण-पश्चिम की ओर टर्की, मेसोपोटामिया, सिरिया एवं मिस्र, पश्चिम की ओर रूम की उपत्यका, पूर्व की ओर भारतवर्ष तथा उत्तर-पूर्व एशिया।
३ मेडीटेरेनियन	रूमसागर वाणिनारा	पूर्व की ओर मेसोपोटामिया तथा भारत, पश्चिम की ओर ब्रिटन तथा आइसलैंड।
४ मगोलियन	चीन की हानगो तथा बागटिसी-क्यांग नदियों की मध्य-भूमि	उत्तर की ओर मंगोलिया तथा साइबेरिया, पश्चिम की ओर तिब्बत तथा टर्की, दक्षिण की ओर उत्तर भारत।
५ नीग्रो	अफ्रीका का उष्ण प्रदेश	दक्षिण की ओर पूर्व तथा दक्षिणी अफ्रीका, पूर्व की ओर अरब, भारत तथा उत्तर भारत के भीतर से होकर ऑस्ट्रेलिया तक।
६ आस्ट्रेलियन	भारतवर्ष	पूर्व की ओर ज़ांबेजी, मलय द्वीप एवं ऑस्ट्रेलिया।

भिन्न भिन्न भूभागों में बहुत समय तक रहने से जातियों में केवल रूप विभिन्नता ही नहीं उत्पन्न हुई प्रत्युत अन्तर्विवाह, भाषा, एवं विभिन्नियों सभ्यी विशिष्टता तथा जातीय सकीर्णता आदि बातें भी पैदा हो गईं। बाहरी रूप तथा अन्तस्त्वन दोनों के योग से ही जातीय ऐक्य का संघटन होता है। आजकल जिसे हम देशप्रेम या

जातीयता कहते हैं उसका मौलिक उपकरण यही रूप एवं मनागत ऐक्यगोपजनित आत्मीयता है, जिसके लिए आदिम मनुष्य अपने जन्मस्थान तथा समाज की रक्षा करने में प्राण तक दे देते थे, तथा समाज की किसी ग्राह्यन्तरिक विपत्ति के समय अथवा शत्रुओं के द्वारा पीछा किये जाने पर सब मिलकर उसे छोड़ नवीन देश की ओर गमन करते थे। यह सच है कि पारभ्रमण करती हुई जातियों में सभ्य के साथ-साथ सभिमिश्रण भी होता था, जिससे उनके जातीय लक्षण कुछ अस्पष्ट हो गये थे, किन्तु फिर भी प्राचीन युग में कुछ अधिक रक्त सभिमिश्रण नहीं हो पाया। प्रकृति ने मनुष्य को कुछ अनुसूल विशेष स्थानों में लालन-पालन करके तथा विशिष्ट रूप एवं गुण प्रदान करके दूसरे प्रदेश के मनुष्यों से भिन्न कर दिया। बहुत काल तक मनुष्य अपने जन्म-स्थान तथा गोष्ठी के प्रभाव का अतिक्रमण नहीं कर पाया। उसके आदि जीवन का दम में से नया भाग आदिम आवेष्टन में ही पड़ा है अतएव उसका प्रभाव उसके अग्र-प्रत्यग में, उसकी नाड़ी-नाड़ी में, अंकित हो गया है। जब उत्तरी अफ्रीका तथा अरब में मनुष्य विस्तृत होने लगी और बड़ी नदियों के किनारे मानव निवास केन्द्रीभूत होने लगा, तब एक ओर जहाँ जातीय लक्षण विशेष प्रकार से दिल उठे वहाँ दूसरी ओर लोगवृद्धि के कारण विराट् प्रसार और सभ्य के फलस्वरूप अपेक्षाकृत प्राचीन जातियों क्रमशः अफ्रीका एवं दक्षिण पूर्व एशिया के गहन वन अथवा सीमान्त प्रदेश में फैल गईं। अति प्राचीन मौलिक जातियों का परिचय हम कृष्णवर्ण यौनों में ही मिलता है, जो अफ्रीका अथवा पूर्व एशिया के दुर्गम वनों में आजकल बसे हुए हैं, अथवा जो ऑस्ट्रेलिया के कृष्णवर्ण निवासियों के रूप में पाये जाते हैं। पृथ्वी की श्रेष्ठ जातियाँ, जिन्होंने उन्हें इस समय दूर हटा दिया है, इस समय मध्य-एशिया को केन्द्र बनाकर उसके आसपास फैले हुए विभिन्न मण्डलों में निवास करती हैं। जन्मभूमि से अधिक दूर तक परिभ्रमण करने को ये जातियाँ बाध्य नहीं हुईं। जिनको ऐसा करने को बाध्य होना पड़ा वे अपेक्षाकृत दुर्बल तथा परम प्राचीन जातियाँ हैं जो इस समय टसमानिया, वेपकालोनी, ग्रीनलैण्ड तथा ब्राजील के सीमान्त में मौजूद हैं।

जब जातियाँ अपने रूप तथा गुणों का सभ्य धीरे-धीरे कर रही थीं उस समय वे अपने जैव जीवन के आरम्भ एवं विकास की आदिम अवस्था में ही स्थिर थीं अर्थात् वे श्वेत-काय, लाल-भूरी तथा कृष्णकाय जातियाँ थीं। प्रागैतिहासिक



- (१) कृष्णवर्ण नीग्रो जाति की एक युवती,
 (२) पीतवर्ण मंगोलियन जाति का एक पुरुष,
 (३) एक आस्ट्रेलियन आदिमवासी,
 (४) हवाई द्वीप की एक स्त्री—यह संकर जाति का एक नमूना है ।

तथा ऐतिहासिक युग में अधिक परिभ्रमण के फलस्वरूप जातियों का अधिक सम्मिलन होने से अनेक सङ्कर जातियाँ उत्पन्न हो गईं। यही सङ्कर जातियाँ सभ्यता का आलोक पृथ्वीमण्डल में यहाँ से वहाँ ले गईं। अतएव यही कहना समीचीन है कि इस समय शुद्ध, अविमिश्रित जाति कोई भी

नहीं है। किसी-किसी के द्वारा नार्डिक, अलपाइन, मेडीटेरेनियन आदि जातियों का नामोल्लेख किए जाने पर भी अधिकांश वैज्ञानिक इनके अस्तित्व को स्वीकार नहीं करते। उनका विश्वास है कि केवल तीन जातियाँ—आस्ट्रेलियन, नीग्रो एवं मंगोलियन—को पहचानना



धरती पर विजय प्राप्त करने के लिए आश्रित मनुष्य के कुछ विचित्र वाहन जो आज दिन पृथ्वी के भिन्न भूभागों में काम में लाये जाते हैं

१ उत्तरी ध्रुवप्रदेशों के उर्वर मैदानों में काम में लाई जानेवाली स्लेज गाड़ी, जिसे बारहसिंघे घसीटते हैं, २ दक्षिणी अमेरिका के पर्वतों में सवारी के काम में लाया जानेवाला लामा नामक चौपाया, ३ तिब्बत के लोगों का एकमात्र सहारा, याक नामक चौपाया, ४ 'रेगिस्तान का जहाज'—ऊँट, ५ मनुष्य की सबसे शान-शौकत की सवारी—हाथी, ६ सदियों से मनुष्य का सबसे बड़ा साथी घोड़ा, ७ घोड़ागाड़ी—राजपूताने का विचित्र वाहन—ऊँटगाड़ी, ८ देहात का वाहन—बैलगाड़ी, ९ पालकी, जिसे आदमी ही उठाते हैं, १० रिकशा, जिसे स्वयं आदमी खींचते हैं, ११ चीन की वाहन—बैलगाड़ी, १२ पालकी, जिसे आदमी ही उठाते हैं, १३—१४—१५ वैज्ञानिक युग की नियामत—साइकिल, रेलगाड़ी और मोटर।



धरती पर विजय—(१)

यातायात के साधन—सड़कों का विकास

समुद्र और वायु पर मनुष्य की गौरवपूर्ण विजयगाथा आपको पिछले कुछ लेखों में सुनाई जा चुकी है। किंतु मनुष्य ने सागर अथवा आकाश की ओर निगाह दौड़ाई उससे शताब्दियों पहले ही उसे अपनी निवास-भूमि—धरती—से एक लंबा गुद्दा छेड़ देना पड़ा था जिसका आज भी अंत नहीं हो पाया है। आइए, इस और आगे के कुछ लेखों में आपको मनुष्य द्वारा धरती पर विजय पाने के प्रयत्नों का हाल सुनाएँ।

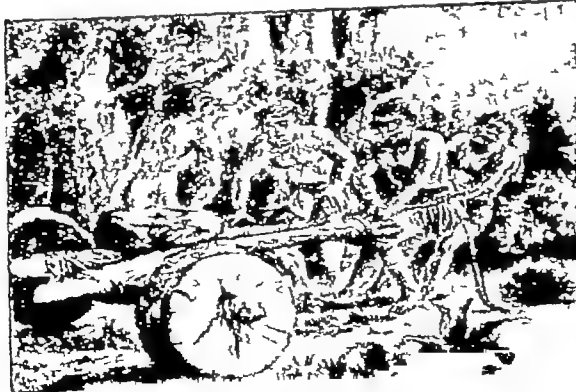
सुदूर अतीत के किसी धुंधले युग में अपने को मानव के नाम से पुकारनेवाला व्यक्ति किसी जानवर की खाल शरीर में लपेटे हुए प्रतिदिन प्रातःकाल शिकार के लिए जंगल को जाता और आखेट में मारे हुए जानवर के मृत शरीर को ज़मीन पर घसीटता हुआ बड़ी हिम्मत के बाद उसे अपने निवासस्थान को ले आता। कितने कठोर परिश्रम की वह जिन्दगी थी! मकान बनाने के लिए चट्टान के टुकड़े लाने होते तो उन्हें स्वयं अपने ही सिर पर लादकर एक स्थान से दूसरे स्थान को ले जाना होता।

फिर अपनी मिहनत बचाने के लिए तत्कालीन मनुष्य ने सबसे पहले अपने पालतू कुत्ते से काम लिया—बोझा ढोने का काम उससे लिया गया। इसमें आश्चर्य की कोई बात नहीं। योरोप के अनेक देशों में तो आज भी दूध ढोनेवाली हलकी गाड़ियाँ कुत्ते खींचते हैं। ध्रुव-सम्बन्धी अभियानों में कुत्तों ने अत्यन्त महत्त्वपूर्ण भाग लिया है। राबर्ट पेरी, जिन्हें उत्तरी ध्रुव पर सबसे पहले पहुँचने का श्रेय प्राप्त है, यदि स्लेज खींचनेवाले २४६ कुत्तों को अपने साथ न ले जाते तो कदाचित् ध्रुव तक वे कभी पहुँच भी न पाते। शीत कटिबन्ध के हिमाच्छादित

प्रदेशों में तो कुत्ते १२ घण्टे के दिन में १०० मील तक का सफ़र तय कर लेते हैं।

मनुष्य की सेवा में बोझा ढोने का काम घोड़ों ने कब से शुरू किया—इसका पता इतिहास को नहीं है। जीव-वैज्ञानिकों का खयाल है कि घोड़ा साइबीरिया प्रान्त का आदि पशु है। किन्तु इतिहास की पहुँच के बाहर के उस अतीत काल में भी घोड़ा अपनी उपयोगिता के कारण योरोप और एशिया के अन्य देशों तक पहुँच गया था और आजकल ससार के सभी देशों में घोड़ा और उसके भाई-बन्धु—खच्चर, गदहे आदि—पाए जाते हैं। यूनान में ६वीं शताब्दी में भी साधारण तौर पर बोझा ढोने और सवारी के काम में खच्चर का इस्तेमाल होता था।

एशिया, अफ्रीका और आस्ट्रेलिया में बोझा ढोने के लिए ऊँट का इस्तेमाल होता है। देखने में यह जानवर वेदगा ज़रूर मालूम पड़ता है, किन्तु घोड़े से चौगुना बोझ ढोकर ले जा सकता है और तीन-तीन चार-चार दिन तक भूखा रहकर भी अपना कर्त्तव्य बखूबी निवाह लेता है। प्राचीन काल की गाथाओं में हर कहीं शीघ्र-गामी वाहनों में सौँझिनी का स्थान सर्वोपरि रहा है।



आदिम मनुष्य ने पहले-पहल मौँड़ी पहिएदार गाड़ी तैयार कर धरती पर विजय प्राप्त करने को एक लंबा क़दम बढ़ाया।

बोझा ढोनेवाले ऊँट और साँड़िनी बिना किसी प्रकार की सहायता के दो-दो दिन तक रास्ता चलते रहते हैं।

शान-शौकत के लिए हाथी की सवारी का प्रयोग भी प्राचीन काल से होता रहा है। आजकल भी बरसात के दिनों में देहात की पगडण्डी पर हाथी की सवारी सबसे ज्यादा आरामदेह समझी जाती है। बहुत पहले से ही लोग हाथी की बुद्धि की कद्र करना जानते थे। जंगल में लट्टों को इकट्ठा करना, उन्हें घसीटकर नदी के किनारे ले जाना, आदि काम हाथी से लिये जाते हैं।

ट्यूटा सरीखे शीतप्रधान देशों में बारहसिंघे की ही स्लेज में जोतते हैं।

उधर तिब्बत और आस-पास के पहाड़ी प्रान्तों में योंक बैल का इस्तेमाल बोझा ढोने के लिए करते हैं।

निस्सन्देह पुराने युग में सड़कें कहीं पर भी नहीं थीं। लोगों को सड़कों की आवश्यकता ही

नहीं महसूस होती थी।

हाँ, एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए पगडण्डियाँ अवश्य बनी हुई थीं। बोझा ढोनेवाले जानवर, बुझसवार तथा साँड़िनी, इन सबकी जरूरतों के लिए पगडण्डी ही काफ़ी थी। पगडण्डी का मुख्य उद्देश्य था यात्री को पानी-भरे गड्ढों और कीचड़ से बचाना। उन दिनों योरप, एशिया तथा अन्य सभी भूभागों में सैकड़ों मील लम्बी पगडण्डियों का रास्ता बना हुआ था—वह एक निशान-सा था कि इस रेखा पर हमें चलना है।

सभ्यता के विकास के साथ-साथ मनुष्य ने नये नये वाहनों का जन आविष्कार किया तब उसने महसूस किया कि अब पग-

डण्डियों से उसका काम नहीं चलने का, क्योंकि इस बीच उसने पहियोंवाली गाड़ियों का इस्तेमाल करना सीख लिया था।

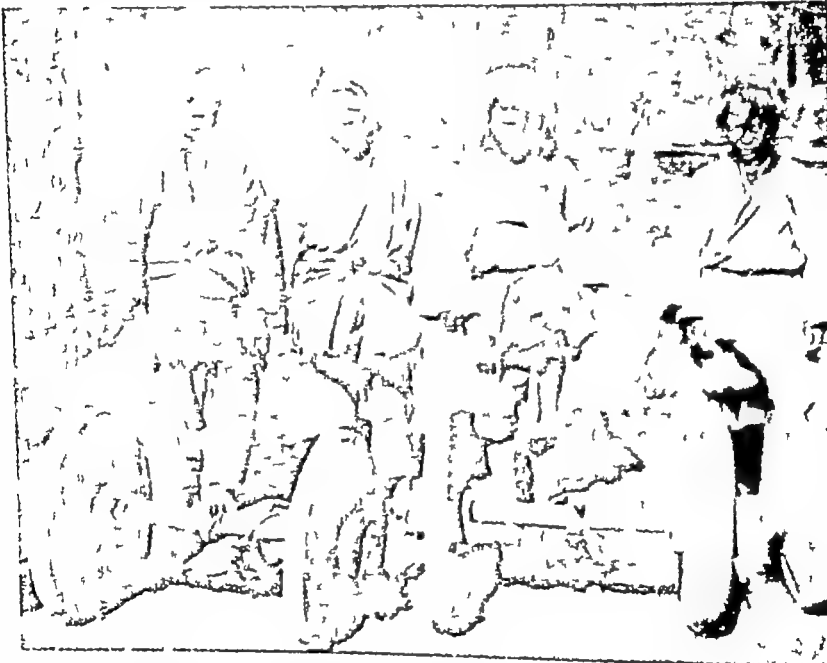
पहियों के ईजाद की कहानी भी कम विचित्र नहीं है। मानव-सभ्यता के उस प्रारम्भिक काल में बाँस के दो छोटे छोटे टुकड़ों पर बोझा रखकर उसे जब लोगों ने घसीटने की तरकीब मालूम की तो उन्हें निस्सन्देह नदी प्रसन्नता हुई कि जिस बोझ को उन्हें अपने सिर पर उठाना पड़ता था, उसे अब वे इतनी आसानी के साथ जमीन पर ही घसीट सकते थे। लेकिन इस भद्दे ढंग की स्लेज गाड़ी में रास्ते भर लकड़ी के दोनों डण्डे खुरदरी ज़मीन पर घसीटते

चलते थे, इस कारण बोझ खींचनेवाले की मिहनत का बहुत-सा अंश बेकार जाता था।

इसके बाद शायद एक दिन ऐसा हुआ कि पगडण्डी पर डाली का एक गोल सुडौल टुकड़ा आड़ी दिशा में पड़ा हुआ मिला।

उस पर रखकर स्लेज को घसीटा गया

तो बड़ी आसानी के साथ स्लेज आगे को फिसलने लगी। कदाचित् पहियेवाली गाड़ी का सर्वप्रथम रूप यह लकड़ी के टुकड़े पर खुदकनेवाली स्लेज गाड़ी ही थी। ठीक कहा नहीं जा सकता कि इसके कितने दिनों बाद सचमुच के पहियों का बनाना मानव जाति ने सीखा। उन दिनों किसी बुद्धिशील व्यक्ति ने, जिसकी कमर शायद लकड़ी के टुकड़े पर स्लेज खुदकाते-खुदकाते टूट रही थी, अपनी मिहनत बचाने के लिए लकड़ी के तने के बीच की बहुत-सी लकड़ी काटकर उसे पतले गोल बेलन की शक्ल का बना लिया होगा और उसके प्रत्येक छोर पर चक्की के पाट-जैसा छ-सात



इस मोटा हिस्सा छोड़ दिया होगा। अब इस सम्मिलित धुरी और पहिये पर स्लेज को जोड़ना था। स्लेज के निचले डण्डों को पहिये की धुरी पर एकदम मजबूती से बाँधा नहीं जा सकता था, क्योंकि स्लेज खींचते समय धुरी को भी पहियों के साथ-ही-साथ घूमना था। अवश्य इस समस्या को हल करने में तत्कालीन कुशल कारीगरों को बड़ी ही मायामन्ची करनी पड़ी होगी। शायद उन्होंने काफ़ी देर तक सोचने-विचारने के बाद स्लेज के निचले डण्डों में नीचे की ओर से पतला धर काटा होगा ताकि धुरी उस धर में ठीक बैठ जाय और इस तरह स्लेज धुरी पर टिकी भी रह सके और साथ ही धुरी के घूमने के लिए पूरी स्वतंत्रता भी रहे।

पहियेदार गाड़ी के विकास की दूसरी सीढ़ी थी ऐसे पहियों का निर्माण जो धुरी पर आसानी से घूम सकें। इसके लिए चक्की के पाट-जैसे अलग-से दो पहिये बनाकर उनके केन्द्र पर वृत्ताकार सुराज बना लिया होगा; फिर धुरी बनाकर उन्हीं सुराजों में पहना दी गई होगी।

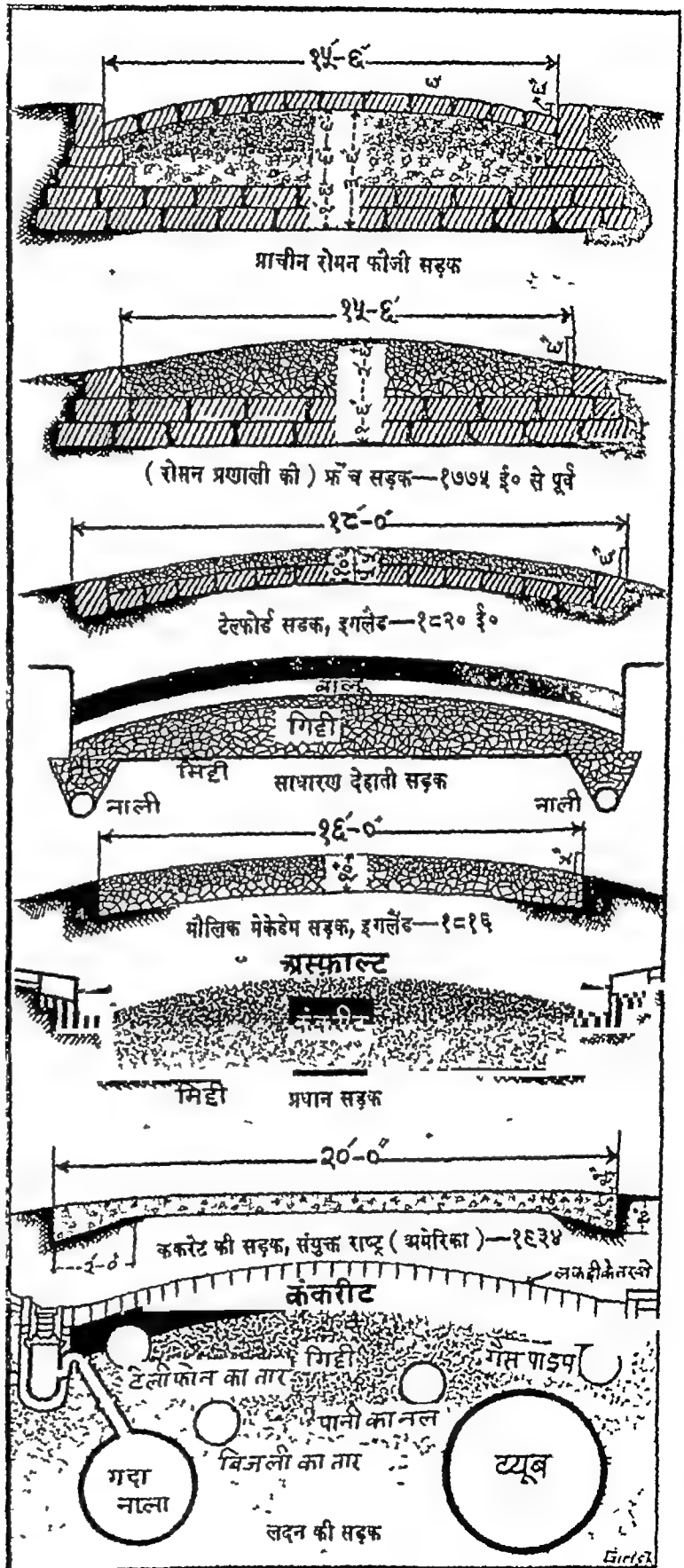
पहिये के विकास की यह कहानी निस्सन्देह कल्पना के आधार पर तैयार की गई है। वास्तव में पहिये का विकास किस क्रम में हुआ, यह कोई भी ठीक-ठीक नहीं बता सकता।

आज से ५५०० वर्ष पहले सुमेरियन सभ्यता में पहियेदार गाड़ियों और रथों का प्रयोग साधारणतः होता था। उस समय के बने चित्रों में पहियेदार गाड़ियाँ अक्सर देखने को मिलती हैं। प्राचीन भारत, मिस्र और रूम में भी रथ का बनाना लोग बहुत पहले से जानते थे।

पहियेदार गाड़ियों के आगमन ने इस बात की आवश्यकता उत्पन्न की कि इन वाहनों के चलने के लिए ऐसे रास्ते बनाये जायें जो चौड़े भी हों और जिनकी जमीन भी कड़ी हो। अभी तक मामूली पगड़ण्डियों पर ही स्लेज भी खींची जाती थी। किन्तु पहिये के बारीक किनारे मामूली

सड़कों का विकास

इसमें प्राचीन रोमन से लेकर आज की कंकरीट तक की सड़कों की रचना के मुख्य-मुख्य रूप दिखाए गए हैं। विशेष जानकारी के लिए लेख पढ़िए।



जमीन पर जल्दी ही गड़वे कर देते हैं, अतः इनके लिए विशेष सावधानी के साथ सड़कों का बनाना शुरू हुआ। पक्की सड़कें बनाना तो वे नहीं जानते थे, किन्तु सड़क की जमीन को पुख्ता बनाना जरूरी था अतः नरम जमीन पर पहले लोगों ने लकड़ी के मजबूत लट्टे बिछाए।

पहियेदार गाड़ी तथा इन सड़कों ने सवार के व्यापार को बढ़ाने में बड़ी मदद पहुँचाई। अतः ३००-४०० मील लम्बी सड़कों के रास्ते एक देश का माल दूसरे देश को आसानी से भेजा जाने लगा। आज से १०० वर्ष पहले की बात है, यूनान से एक सीधी सड़क इरान को जाती थी। यह सड़क उन दिनों गुरु चलती थी। चीनियों प्रसिद्ध शहर दमक किनारे उस गये थे। इस सड़क से अफ़ग़ानिस्तान होकर भारत तथा उत्तर-पूर्व चीन को भी जा सकते थे। चीन का सुप्रसिद्ध रेशम इसी रास्ते से मिल, यूनान और फ़ारस की महिलाओं के लिए भेजा जाना था।

पत्थर की सड़क का सर्वप्रथम जिक्र मिस्र के ग्रन्थों में आता है। ईसा से ३००० वर्ष पूर्व मिस्र के बादशाह चेआप्स ने सड़क पर पत्थर के टुकड़े इस उद्देश्य से जड़ाये थे कि विरैभिड के निर्माण के लिए पत्थर की

विशालकाय शिलाएँ दोनेगाली गाड़ियों आसानी से अपना मोह ले जा सकें। इनमें से प्रत्येक शिला का वजन ७० मन था। कहते हैं कि हजारों गुलाम कुलियों ने दस वर्ष तक इस सड़क के बनाने में परिश्रम किया था।

तदुपरान्त कार्थेजियन लोगों ने पत्थर से जड़ी हुई सड़कों के निर्माण में विशेष योग्यता हासिल की। फिर रोमन लोगों ने इस दंग की पायदार सड़क बनाने की कला को अपने

समूचे साम्राज्य में फैलाया। पश्चिमी योरप और भूमध्य-सागर के तट के सभी देशों में रोमन सम्राटों की बनवाई हुई सड़कों के भग्नावशेष देखने को मिलते हैं। अवश्य इन सड़कों ने इन देशों के व्यापार की उन्नति में बड़ी मदद पहुँचाई, किन्तु इनके निर्माण में रोमन सम्राटों का भारी स्वार्थ निहित था। सेना को कम से कम समय में एक

स्थान से दूसरे स्थान को भेज करने के लिए सड़कें बड़ी उपयोगी साबित होती हैं। रोमन सम्राट् इसी स्वार्थ से प्रेरित होकर सड़कें बनवाने में बेइद रज्ज् बर्च करते थे, ताकि कहीं पर भी यदि विद्रोह की आशंका हो तो बात-ची-रात में भिन्न-भिन्न छावनियों से वहाँ पर सेना पहुँच जाय। साम्राज्य के विस्तार में भी सड़कों को सदैव से ही एक महत्वपूर्ण स्थान मिला है।

ब्रिटिश सरकार ने भी भारत में सड़कों का जाल इस देश की व्यापारिक उन्नति के भाव से प्रेरित होकर नहीं बिछाया था, बल्कि इसलिए कि जरूरत पड़ने पर तत्काल ही सेना देश के कोने-कोने से उलवाई जा सके।

रूम की सड़कें इटली के एक सिरे को दूसरे सिरे से मिलाती थीं। आल्प्स को पार कर चेफ़ान्स और स्पेन

तक पहुँचती थीं। प्रिटेन पर जब रोमन लोगों ने अपना कब्जा जमाया तो वहाँ पर भी देश के एक छोर से दूसरे छोर तक उन लोगों ने सड़कों का जाल बिछा डाला। रोमन सड़कों की पक्की फ़र्श दो-दो तीन-तीन फीट मोटी होती थी। सीमेंट, चूना और पत्थर की गिट्टी, इन तीनों की मदद से पक्की फ़र्श तैयार कर ली जाती। फिर इस पक्की गच पर चिकने हमवार पत्थर के टुकड़े एक दूसरे से सटा



साँप की तरह बल खाती हुई कश्मीर को जानेवाली आधुनिक पहाड़ी सड़क, जिस पर मोटरें दौड़ती रहती हैं।

कर बिछा दिये जाते। निस्सन्देह ये सड़कें निहायत मजबूत हुआ करती थीं जैसा कि १५००—१७०० वर्ष बाद उनके भग्नावशेषों को देखने से पता चलता है।

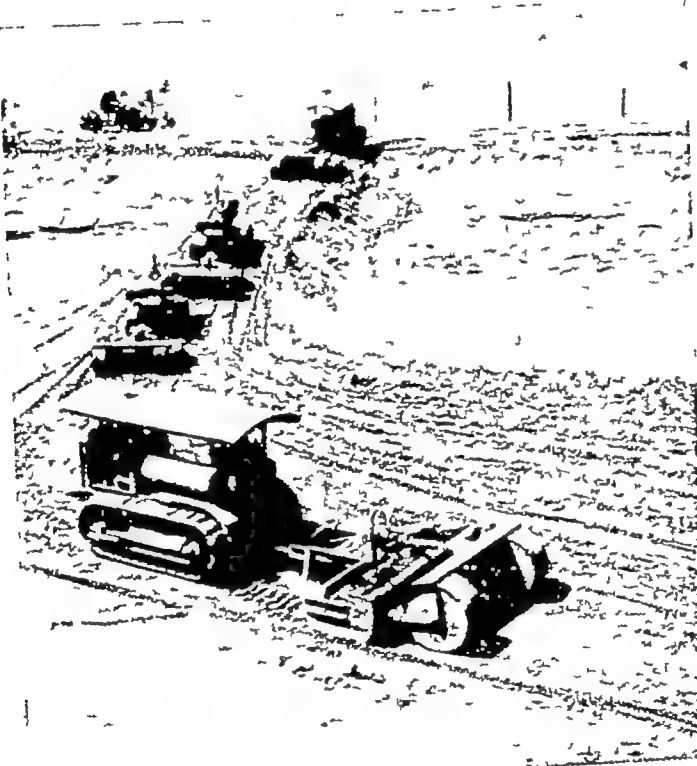
रोमन सड़कों की खास विशेषता यह थी कि वे एकदम सीधी बनायी जाती थीं। सामने पहाड़ आ गया तो उसी के ऊपर से सड़क जायगी या फिर उसे काटकर रास्ता निकालेंगे। नदी सामने पड़ी तो उस पर पुल बनाएंगे किन्तु जायेंगे एकदम सीधी रेखा में। ये सड़कें प्रायः सँकरी ही होती थीं। इनकी चौड़ाई १५ फीट से अधिक नहीं होती थी। दो से ज्यादा गाड़ियाँ इन सड़कों पर एक साथ नहीं गुजर सकती थीं। सड़क के दोनों ओर गहरी नालियाँ थीं ताकि सड़क से पानी बहकर इन्हीं नालियों में चला जाया करे। किन्तु इन नालियों की वजह से सड़क पर तेज़ रफ्तार से गाड़ी हॉकना बहुत ही खतरनाक था।

इन सड़कों को तैयार करने में सैनिकों, कारीगरों, राजगीरों और आस-पास के रहनेवालों की भी मदद ली जाती थी। सम्राट की आज्ञा थी, अतः बिना किसी क्रिम की चूँचपड़ किये इन लोगों को इस राष्ट्रीय योजना में सहयोग देना पड़ता। अक्सर तो सैनिक विद्रोह कर बैठते कि हमने युद्धस्थल में लड़ने के लिए नौकरी की थी, न कि पर्वतों में सुरंग खोदने या उमड़ी हुई नदी पर पुल बाँधने के लिए। रोमन अदालतों में प्रायः आजन्म कैद की सज़ा न देकर अपराधी को यह दण्ड दिया जाता था कि तुम्हें आजन्म सड़कों पर गिट्टी कूटनी होगी या नहर खोदने का काम करना होगा।

चीन में बढ़िया क्रिम की सड़कें हजारों वर्ष पहले से बनायी जाने लगी थीं। रोमन सड़कों की भाँति उनकी लम्बाई भी सैकड़ों मील तक पहुँचती थी और उनकी

भी फ़र्श पत्थर के बड़े-बड़े टुकड़ों से जड़ी होती थी। किन्तु चीन में सड़कों का जाल विस्तृत रूप से कभी बिछ न सका, क्योंकि इधर-उधर जाने के लिए तथा व्यापार के काम के लिए भी नदियों और नहरों के रास्ते से ही आवश्यकताएँ पूरी हो जाती थीं। नदी और नहरों की अधिकता के कारण चीन की सड़कों पर जगह-जगह विचित्र ढंग के पुल बने हुए हैं। ये पुल कला और सुरुचि के परिचायक हैं। किन्तु चीन की सड़कें रोमन सड़कों की तरह सीधी नहीं जातीं। इन सड़कों में हद से ज्यादा सख्या में मोड़ पाये जाते हैं। जनसाधारण के बीच

इसका कारण यह बताया जाता है कि सीधी सड़कों पर प्रेतात्माएँ यात्रियों का पीछा करती हैं, और जहाँ-कहाँ मोड़ आ जाता है प्रेतात्माएँ वहाँ घबरा जाती हैं, वे टेढ़े रास्ते पर आगे बढ़ नहीं सकती। इसी मिथ्या विश्वास के कारण चीन की सभी प्राचीन सड़कें पेच व ख़म खाती हुई आगे बढ़ती हैं। किन्तु इजीनियरिंग के दृष्टिकोण से टेढ़ी सड़कें बनाने का यह कारण जान पड़ता है कि पहाड़ी प्रान्तों में टेढ़ी सड़कों द्वारा ही बोझ से लदी हुई गाड़ियाँ उँचाई पर आसानी से चढ़ सकती हैं।



आधुनिक सड़कें बनानेवाले ट्रैक्टरों और रोड-रॉल्लरों का एक जत्था। आज दिन इन मशीनों की मदद से पुराना सड़कें बात की बात में तैयार कर दी जाती हैं।

दक्षिणी अमेरिका में लगभग १७०० वर्ष पूर्व इक्वेडोर प्रान्त के क्विटो नगर से अज़ेन्टिना प्रान्त तक ४०० मील लम्बी सड़क बनाई गई थी। यह सड़क २५ फीट चौड़ी थी। इस सड़क पर कुछ दूर तक पत्थर जड़े थे और शेष पर एसफाल्ट या कोलतार बिछाया गया था। इस सड़क के बनाने में तत्कालीन इजीनियरों को कहीं-कहीं पर दो-दो मील ऊँचे पहाड़ों को काटना पड़ा था, तो कहीं पर गहरे खड्डों को या तो पुल द्वारा पार करना पड़ा था या फिर उन्हें पत्थर के टुकड़ों से भर देना पड़ा था।

यातायात के साधनों के विकास में प्राचीन भारतवर्ष भी अन्य किसी देश से पीछे नहीं रहा है। यद्यपि चीन की तरह इस देश में भी आंतरिक व्यापार और आवागमन के मार्गों में नदियों का स्थान प्रमुख रहा है, फिर भी स्थल-मार्गों के निर्माण और विकास के प्रति यहाँ उदासीनता नहीं थी। जिन दिना ग्रीस और रोम का पता भी नहीं था, उस समय भी भारत के नगरों में आवागमन के लिए सुविस्तृत राजमार्ग और गंदे पानी के निष्कास के लिए बनाई गई पक्की ढक्की नालियों से युक्त बाधिकाएँ होने के प्रमाण मिले हैं। सिंधु की तटारूढ़ी में पाँच हजार वर्ष पूर्व के मोहन-जो-दड़ो नगर के व्यवसायों में ऐसे रास्ते और गलियाँ निकली हैं, जिनमें उपरोक्त प्रकार की ढँटों से पानी नालियाँ हैं। ये छोटी नालियाँ प्रधान पथ के पड़ नालों में जा मिलती थीं। जो लोग अपनी वस्तुओं में आवागमन के लिए इतने साफ-सुथरे और वैज्ञानिक ढंग के रास्ते बना सकते थे, उन्होंने एक नगर से दूसरे नगर अथवा ग्रामों को जाने के मार्गों का भी अग्रिम ही निर्माण किया होगा। अचरज नहीं कि 'प्रार्थान' के विभिन्न जनपदों में उन दिनों नदियों के जलमार्गों की तरह सुगम स्थलमार्गों या सड़कों की भी जाल बिछी हो।

'राजपथ' या प्रधान राजमार्गों का भारत के प्राचीन ग्रामों में अनेक स्थलों पर उल्लेख मिलता है। महाराज रामचंद्र के जमाने से पहले ही एक से दूसरे प्रदेश तक रथों के दौड़ने के मार्ग बन चुके थे। वन को जाते समय श्रगवेरपुर तक रामचंद्र रथ पर आये थे और वहाँ से गंगा पारकर आगे बढ़े थे। इससे शत होता है कि अयोध्या से वहाँ तक रथों के चलने योग्य सड़क रही होगी। महाभारत-काल में तो राजपथों का और भी अधिक विस्तार हो चुका था। श्रीकृष्ण का रथ द्वारका और हस्तिनापुर के बीच प्रायः दौड़ता ही रहता था। इन मार्गों का विस्तारपूर्वक वर्णन आज उपलब्ध नहीं है, अतएव यह बताना कठिन है कि ये सड़कें कैसी होती थीं। प्राचीन शिल्पशास्त्रों में ग्रामनिर्माण के वर्णन में ऐसे 'राजपथ' का उल्लेख मिलता है, जिसके दोनों ओर घने वृक्षों की कतारें होती थीं और जो एक गाँव से दूसरे गाँव को आने-जाने तथा व्यापार आदि का प्रधान मार्ग होता था। चंद्रगुप्त मौर्य के काल में आकर हमें इन राजपथों का विशेष विवरण मिलता है। कौटिल्य ने अपने अर्थशास्त्र में सैनिक और आर्थिक दृष्टि से इन राजपथों और सड़कों के महत्त्व पर बहुत जोर दिया

है। उनके निर्माण तथा रक्षा का भार शासक पर होता था। चंद्रगुप्त के राज्य का प्रधान "राजपथ" पाटलिपुत्र (आधुनिक पटना) से तनुखिला (पेशावर के निकट आधुनिक टैक्सिला) तक जाता था। यह सड़क रास्ते में साम्राज्य के प्रधान-प्रधान नगरों को एक दूसरे से जोड़ती थी। एक और सड़क पाटलिपुत्र से प्रयाग, भारद्वाज और विदिशा होती हुई मालव की राजधानी उज्जैन तक जाती थी, जो एक महत्त्वपूर्ण व्यापारिक केन्द्र था। वहाँ से एक बड़ी सड़क सिंधु के मुहाने तक और दूसरी पश्चिमी समुद्र-तट पर गुरुकुल (आधुनिक मर्ग) तक जाती थी। सारे साम्राज्य में इन राजमार्गों का जाल बिछा था। इन राजपथों के आसपास यात्रियों की सुविधा के लिए पत्थर के छप्पायाले गुरु लगे रहते थे और थोड़ी-थोड़ी दूर पर पानी के कुएँ, यात्रियों के निवासस्थान या धर्मशालाएँ, पुलिम की चौकियाँ और डाकघर भी पते रहते थे। मैग्स्थनीज़ ने लिखा है कि इन सड़कों पर दूरी और दिशा का निदर्श करने के लिए आज की तरह मील के पत्थर भी लगे होते थे। इन सड़कों की मरम्मत के लिए सरकारी इंतजाम था। जो गाँव इनकी मरम्मत में सहायता देते थे उनका कर माफ कर दिया जाता था। इन राजमार्गों के आवागमन में बाधा डालनेवाले श्रमिकों को दण्डित करनेवालों पर पुनर्जाति किया जाता था।

कौटिल्य ने कई प्रकार की सड़कों का वर्णन किया है। उनमें पत्थरों या लकड़ी के टुकड़ों से जड़ी हुई रथों के चलने योग्य सड़कें, माल ढोनेवाले चौपायों के योग्य सड़कें, वहाँ तक कि स्मशान को जानेवाले मार्गों का भी उल्लेख है। प्रधान राजमार्ग, गाँवियों के रास्ते और पगडियों के अलावा मदाना, चरागाहों, बगीचों, अमराइयों, जंगलों और प्रधान-प्रधान कृषकों को जोड़नेवाली सड़कों का भी उल्लेख मिलता है। प्रत्येक सड़क का एक प्रास माप होता था। ४ फीट से लगाकर ३२ फीट चौड़ाई तक की सड़कें होती थीं। प्रधान राजपथ और व्यापारिक मार्ग तो इससे भी दुगुनी चौड़ाई के होते थे। कौटिल्य ने इन सड़कों पर चलनेवाले रथ, गाड़ी, पालकी, जैट, घोड़े-गाधे आदि तरह-तरह के वाहनों का भी वर्णन किया है।

चीनी यात्री "सुयेन च्वाङ्ग" ने भारत में बहुत ही उम्दा सड़कों के होने का उल्लेख किया है। दक्षिण में चोल राजाओं ने भी सड़कों के निर्माण में बड़ा भाग लिया था। गुप्त-काल में भी यह काम जारी रहा। मुसलमानी जमाने में शेरशाह ने सड़कों की सुरक्षा के लिए प्रास तौर से ध्यान

दिया था। पचाव से बगाल तक जानेवाली वर्तमान "ग्राण्ड ट्रंक रोड" शेरशाह के ज़माने से है। मुग़लों के ज़माने में तो और भी अच्छी सड़कें बनने लगी थीं।

इङ्ग्लैण्ड में रोमन लोगों के चले जाने के बाद कई सौ वर्ष तक सड़कों की मरम्मत की तरफ किसी ने ध्यान ही नहीं दिया। सड़कों की यह हालत हो गई थी कि पता नहीं चलता था कि सड़क कहाँ पर ख़त्म होती थी और कहाँ पर किनारे के खेतों का प्रारम्भ होता था। सड़कों के बारे में पार्लियामेंट का पहला क़ानून एडवर्ड प्रथम के ज़माने में बनाया गया था। इस क़ानून का आशय था कि किसी भी सड़क के किनारे पर भाड़ियाँ बग़ैरह न लगाई जायें क्योंकि भाड़ियों के पीछे से अचानक चोर-डाकू यात्रियों पर हमला कर सकते हैं। इङ्ग्लैण्ड में अच्छे ढंग की सड़कों का निर्माण

१८ वीं शताब्दी के पहले आरम्भ नहीं हुआ था। स्काटलैण्ड में १७१५ में विद्रोह हुआ था। उसे दबाने की जब इङ्ग्लैण्ड ने को-शिश की तो फौजी अपसरों ने महसूस किया कि अच्छी सड़कों के बिना फौजें एक स्थान से दूसरे स्थान को आसानी से भेजी नहीं जा सकती। सड़कों की कमी की वजह से विद्रोह के दमन में वे जैसी आशा करते थे वैसी सफलता उन्हें नहीं मिली। अतः इङ्ग्लैण्ड की सरकार ने स्काटलैण्ड के कमाण्डर-इन-चीफ़ को हुक्म दिया कि समूचे स्काटलैण्ड में सड़कों का जाल बिछा दो। शीघ्र ही इस स्कीम के अनुसार कई एक बढ़िया सड़कें स्काटलैण्ड में बन गईं। ये सड़कें खूब चौड़ी बनाई गईं। पार्लियामेंट का क़ानून बन गया था कि राजपथ की सड़कें २०० फ़ीट चौड़ी बनायी जायें।

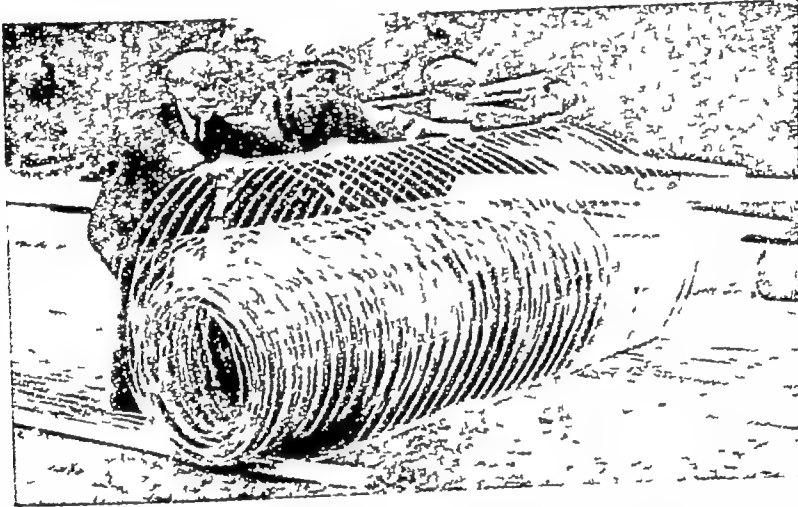
पक्की सड़क बनाने की आधुनिक प्रणाली के ईजाद का श्रेय दो अंग्रेज इंजीनियर जान मैकाडम और टामस टेल्लर्ड को प्राप्त है। मैकाडम ने सर्वप्रथम इस बात पर

ज़ोर दिया था कि रोमन लोगो की तरह सड़क के फर्श के लिए एक गज मोटी ग़च तैय्यार करने की बिल्कुल ज़रूरत नहीं है। उसने बताया कि सड़क पर पत्थर के नुकीले टुकड़े, जो क़रीब ढाई इंच के आकार के हों, यदि कच्ची किन्तु बिना धूलवाली सड़क पर दस बारह इंच की मुटाई तक कूट दिये जायें, तो उनके नोक आपस में एक दूसरे से अच्छी तरह गुंथ जायेंगे। और इस तरह फर्श एकदम पक्की बन जायगी। इस पर ज़रूर गाड़ियाँ चलेंगी तो ऊपर की सतह बैठकर एकदम चिकनी हो जायगी, और बरसात का पानी सड़क में ज़ब्त न होगा। मैकाडम ने इस बात को भी महसूस किया था कि यदि सड़क पर से पानी के बहकर निकल जाने का ठीक इन्तज़ाम न हुआ तो कोई भी सड़क ज़्यादा दिनों तक कायम नहीं रह सकती। अतः सड़कें आसपास की ज़मीन की सतह से ऊँची रखी जाने लगी।

मैकाडम की प्रणाली वैसे सफल तो अवश्य साबित हुई, किन्तु इसमें एक भारी अवगुण यह था कि शुरू में ज़रूर पत्थर के रोड़े सड़क पर बिछाए जाते तो उस पर चलनेवालों को एकाध

सप्ताह अपार कष्ट होता। तब टेल्लर्ड ने मैकाडम की उक्त प्रणाली में एक सुधार यह किया कि सड़क पर रोड़े बिछाते समय बड़े आकार के रोड़े तो सबसे नीचे डाले जायें, और ज्यों-ज्यों ऊपर आएँ इन रोड़ों का आकार छोटा करते जायें, यहाँ तक कि सबसे ऊपरी सतह पर निरी छुरियाँ ही डाली जायें। तदुपरान्त एक दूसरे इंजीनियर ने सलाह दी कि ऊपरी सतह पर छुरियों पर बालू भी डाल दी जाय़ा करे ताकि आरम्भ से ही सड़क की सतह चिकनी बनी रहे। आधुनिक युग की सड़कें साधारणतः इन तीनों प्रणाली के योग से बनायी जाती हैं।

मैकाडम और टेल्लर्ड की संयुक्त योजना के अनुसार सब कहीं कम खर्च में बढ़िया सड़कें बनने लगीं।



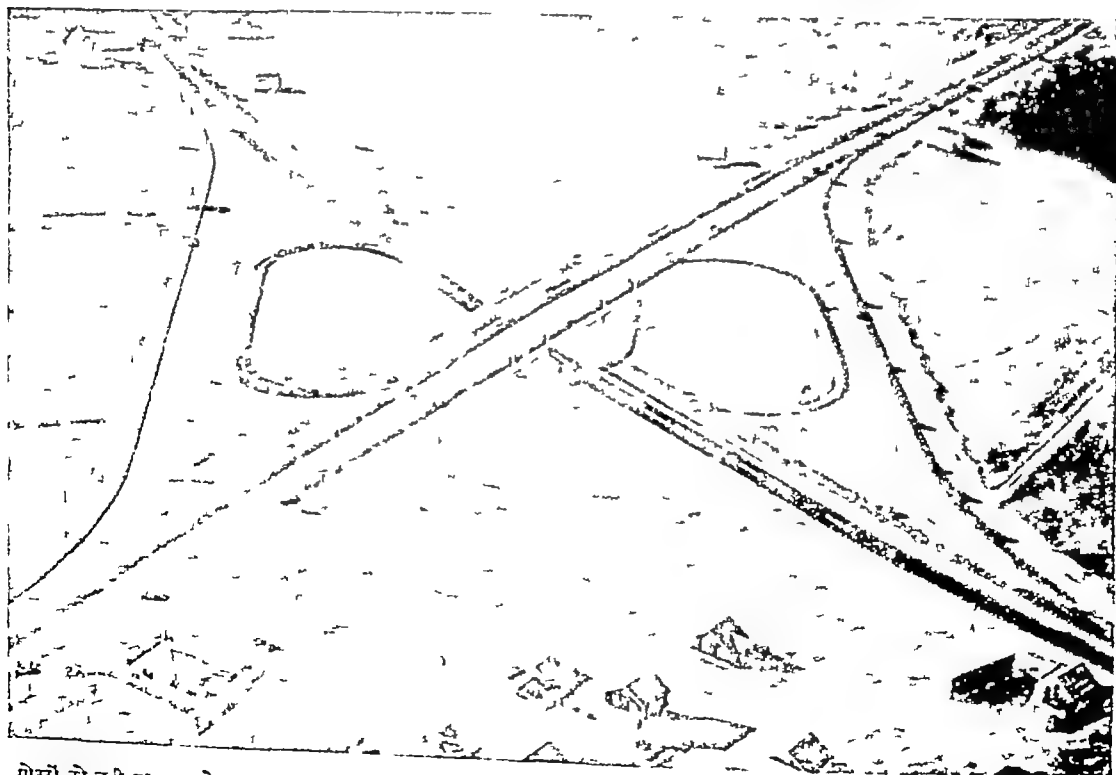
पश्चात्य देशों में आधुनिक कंकरीट की सड़कें बनाते समय सीमेंट की तरह के साथ इस तरह की लोहे के छड़ की एक जाली बिछा दी जाती है, जिससे सड़क का कंकरीट बेहद मजबूत हो जाता है।

सड़कों के सुधरते ही ईंगलैंड में घोड़ागाड़ियों इधर से उधर दौड़ने लगीं। शुरु में इन गाड़ियों में धुरी और सीट के बीच कमानी नहीं थी। इससे ऊँची-नीची सड़कों पर बैठनेवालों को जर्जरस्त धक्का लगता। फिर धीरे-धीरे इनके निर्माण में भी अनेक सुधार हुए। आरामदेह कमानीदार गाड़ियों बनने लगीं। इन गाड़ियों का किराया उन दिना काफ़ी ऊँचा था, इस कारण साधारण जनता को इन गाड़ियों में चढ़ने का सौभाग्य बहुत कम प्राप्त होता। १८२६ में लन्दन की सड़कों पर साधारण जनता के लिए भी 'ग्रामनीयस' घोड़ागाड़ियाँ चलने लगीं। लन्दन के सर्वप्रथम ग्रामनीयस में २३ पैसेजरा के लिए बैठने की जगह मनी थी, और इसमें तीन घोड़े जुते थे। जनता ने इस सस्ती सवारी को इतना अधिक पसन्द किया कि साल भर के अन्दर ही लन्दन की सड़कों पर सवारियों दोनेवाली ग्रामनीयसों की संख्या ६०० से ऊपर पहुँच गई।

१९वीं शताब्दी के प्रारम्भिक काल तक चूँकि एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए लोगों को कोच या ग्रामनीयस का सहारा लेना पड़ता था, इस कारण गरी-

बर सड़कों की उन्नति जारी रही। किन्तु इसी बीच रेल के इजिनों का भी विकास हो रहा था। १८२५ में दुनिया की सर्वप्रथम पब्लिक रेलगाड़ी तैयार हुई थी। रेलगाड़ी ने निस्सन्देह पक्की सड़कों की समृद्धि में एक जर्जरस्त धक्का पहुँचाया। लम्बी यात्राओं के लिए लोग रेलगाड़ियों का इस्तेमाल करने लगे। सड़कों के किनारे की सरायें खूनी पड़ गईं। जिन सरायों में सौ सौ घाटे डाक बदलने के लिए बैठे रहते थे, वहाँ एक भी घोड़ा नजर नहीं आने लगा। इसी कारण लम्बी-लम्बी सभी सड़कें एन्डम वेमरम्मत पड़ गईं। इन सड़कों पर सड़ टौर कीचड़, गड्डे और मूल नजर आती। साइकिल चलानेवालों की तो इन सड़कों पर जैसे आकत ही आ गई थी। १९वीं शताब्दी के अन्त तक सड़कों में यही दुर्दशा रही।

२०वीं शताब्दी में पुन सड़कों के भाग्य किये। मोटरकार के आविष्कार ने सड़कों की रौनक एक बार फिर बढ़ाई। मोटरकार को सड़क पर चलने से रोक्ने के लिए तत्कालीन पार्लियामेंट ने अपनी ओर से कुछ उठा नरकता। इस समय में एक कानून पास हुआ था, जिसके द्वारा यत्र से चलने-



मोटरों को लम्बी यात्रा करते समय कोढ़ रूकावट न हो इसलिए पारचार्य देशों की आधुनिक कच्चीट की सड़कें चौराहे पर पुल द्वारा एक-दूसरे के नीचे से गुजारी जाती हैं। इस चित्र में ऐसा ही एक चौराहा दिखाया गया है।

वाली गाड़ी पर यह जवर्दस्त प्रतिबन्ध लगाया गया था कि उसके आगे-आगे घोड़े पर सवार होकर एक व्यक्ति लाल भूँडा दिखाता चले, और ऐसे वाहन की रफ्तार शहर के अन्दर २ मील प्रति घंटे से अधिक न होने पाए। पार्लियामेंट ने यह कानून इसलिए नहीं बनाया था कि उसे मोटरकार से जनता की जान के लिए खतरे का अंदेश था। बल्कि इसलिए कि घोड़ागाड़ी और आमनीयसवालों ने मोटरकार के विरुद्ध अपने स्वार्थवश जवर्दस्त प्रोपैगैण्डा करना शुरू कर दिया था। वे जानते थे कि सड़कों पर यदि बहुतायतसे मोटरें चलने लगीं तो उनकी रोजी मारी जायगी !

अप्रैल १८८६ में उक्त कानून रद्द कर दिया गया और फ्रान्स-जर्मनी की भाँति इङ्ग्लैण्ड की सड़कों पर भी मोटरें गर्द उड़ाती हुई इधर-से-उधर दौड़ने लगीं। अतः गर्द से बचने के लिए सड़कों पर कोलतार डाला जाने लगा। कोलतार से सड़क की छुरियाँ भी एक दूसरे से चिपककर अच्छी तरह बैठ जातीं और धूल भी न उड़ती। भिन्न भिन्न देशों में सड़क बनाने के लिए सुविधानुसार कोलतार, लकड़ी के कोयले या निरी लकड़ी का प्रयोग किया जाने लगा। किन्तु जब भारी बोझ ढोनेवाली लारियाँ सड़कों पर चलने लगीं, तब मालूम हुआ कि इस प्रकार की साधारण मैकाडम ढग की सड़कें कमजोर पड़ती हैं। इस बात की आवश्यकता महसूस की गई कि भारी बोझा सँभालने के लिए न केवल सड़क की सतह मजबूत और चिकनी होनी चाहिए बल्कि उसकी गच भी त्रुव पुख्ता बनाई जानी चाहिये। अतः गच में अब पहले ककरीट सीमेन्ट की एक मोटी तह बिछाई जाती है, फिर इसके ऊपर एसफाल्ट या रबर की एक पतली तह डालते हैं। अक्सर इस गच को ठिठाते समय फौलाद के छड़ों का एक जाल-सा उसमें बिछा देते हैं। इससे समूची गच त्रुव मजबूत बैठ जाती है। लोहे के छड़ डालने से एक मास क्रिस्म का फायदा यह होता है कि सड़क के नीचे से यदि गैसपाइप या त्रियुत्-तार बगैरह ले जाने के लिए सड़क को खोदना पड़ा तो एक जगह खोदने से अन्य जगह की गच को एकदम नुरुसान नहीं पहुँचता — लोहे की छड़ों के जाल के कारण उनकी मजबूती फायम रहती है।

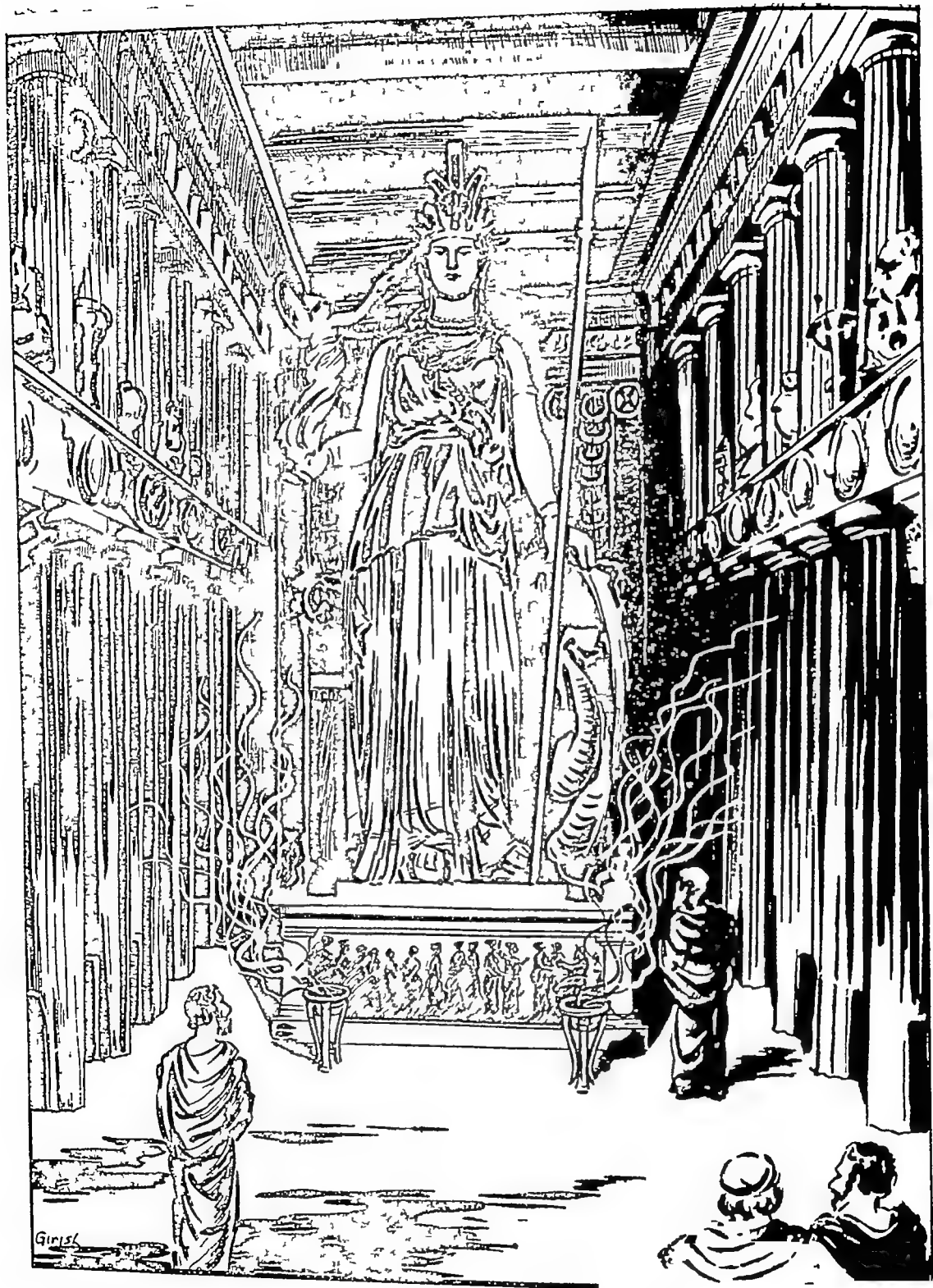
लन्दन की अनेक सड़कों पर बढ़िया क्रिस्म की लकड़ी बिछी हुई है। ये लकड़ी की सड़कें काफ़ी मजबूत ठहरती हैं। आपको यह जानकर आश्चर्य होगा कि जितना ही अधिक इन पर सवारियों का आना-जाना होता है, उतना ही ज्यादा इनकी पुख्तगी बढ़ती जाती है, क्योंकि लकड़ी के

रेशे दबकर दिन-प्रति-दिन और भी मजबूत होते जाते हैं।

आधुनिक काल में पक्की सड़कों की निर्माण-कला ने वही महत्त्व प्राप्त कर लिया है जो रेल की सड़कों को मिल चुका है। पत्थर का प्रत्येक टुकड़ा, एसफाल्ट का नमूना और फौलाद की छड़, जो सड़क की गच में डाली जायगी, इन सबकी प्रयोगशाला के अन्दर पहले भली भाँति जाँच कर ली जाती है। और जब ये एकदम निर्दोष उतरते हैं तभी सड़क बनाने के लिए इनका इस्तेमाल किया जाता है, अन्यथा नहीं। गच के लिए एक खास गुर के अनुसार ककरीट सीमेन्ट तैयार की जाती है। फर्श पर डालने के पहले कोलतार की भी परीक्षा कर ली जाती है कि कहीं कोलतार इतना पतला तो नहीं कि जेठ की दुपहरिया में वह पिघलकर राहचलतों के पैर में चिपचिपाए? हमारे देश के अनेक शहरों में, जहाँ अब कोलतार की सड़कें बनने लगी हैं, अक्सर रास्ता चलनेवालों को इस मुसीबत का सामना करना पड़ता है।

योरप में सड़क कूट-पीटकर जब तैयार हो जाती है तो भाँति-भाँति के यंत्रों द्वारा उसकी मजबूती की जाँच भी की जाती है कि कितने दिनों तक यह सड़क बिना मरम्मत टिक सकेगी। हमारे देश में हफ्तों सड़क की मरम्मत के लिए 'रास्ता बन्द है' का नोटिस सड़क पर लगा रहता है, किन्तु योरप, अमेरिका आदि के इन्जीनियर इस लिहाज से हमसे कौनों आगे बढ़े हुए हैं। नई सड़कों के निर्माण और उनकी मरम्मत में ये लोग गुज़ब की फुर्ती दिखाते हैं। डायनामाइट की मदद से प्रिशालकाय चट्टानें पहाड़ों में से तोड़ी गयीं, फिर मशीनों की मदद से तोड़कर उनसे छोटे-छोटे टुकड़े तैयार किये गये। छलनी वाली मशीनों ने साइज के लिहाज से इन टुकड़ों को कई ढेरियों में बाँट दिया। यदि कुछ एक टुकड़े साइज में बहुत बड़े हुए तो इन्हें कूटने-वाली मशीन में फिर वापस भेज देते हैं। स्टीम-रॉलर ने सड़क कूटने के काम को और भी सहल बना दिया है।

ससार की सबसे लम्बी मोटर की सड़क अमेरिका में है। यह सड़क अटलांटिक शहर से पिलाडेल्फिया, साल्टलेक-सिटी, सैक्रामेंटो और आकलैण्ड होती हुई पैसिफिक के तट तक जाती है। इसकी कुल लम्बाई ३२१६ मील है। एक स्थान पर तो यह समुद्र के धरातल से ६५०० फीट ऊँची है। दुनिया की सबसे ऊँची सड़क दक्षिण अमेरिका के पीरू प्रान्त में है। एकाध जगह इसकी ऊँचाई समुद्र की सतह से १५८२० फीट है।



एथेन्स के पार्थेनॉन नामक देवालय में फीदिआस द्वारा निमित्त एथिना देवी की दीर्घकाय मूर्ति आज दिन इस मूर्ति अथवा पार्थेनॉन के भीतर की सजावट का कोश भी अवशेष उपलब्ध नहीं है। देवल प्राचीन वर्णन के आधार पर न्यूयार्क के मेट्रोपालिटन म्यूजियम ऑफ आर्ट में इसकी एका नक़ल तैयार की गई है। यह चित्र उसी के आधार पर बनाया गया है।



ग्रीस की कला—(२)

मध्य और उत्तरकालीन युग

सलमिस और प्लेटेया की महत्त्वपूर्ण निर्णायक शान्ति के एक युग में पदार्पण करता है। चाहे कुछ ही समय के लिए हो फिर भी ईरानी आक्रमणकारियों की उमड़ती हुई बाढ़ सफलतापूर्वक कुचल दी गई है, और एकतारहित ग्रीक नगर-राज्यों में क्रमशः राजनीतिक एकीकरण की भावना काम करने लगी है।

प्रायः यह कहा जाता है कि शान्ति की प्रतिनिधि कलाएँ सबसे अधिक राजनीतिक सुशान्ति के समय में ही पनपती हैं। युद्ध के ग्रंथ उन्माद से छुटकारा पाने पर मानव मस्तिष्क कला और साहित्य में, कल्पना और स्वप्न में, तथा विवेक और व्यवस्था को फिर से स्थापित करने में अपने लिए अभिव्यक्ति की नवीन वाराएँ खोजता है। इसके प्रमाण के लिए समुज्ज्वल लेखकों, कलाकारों, तत्त्व-विचारकों और वैज्ञानिकों के प्रकाशवान् नक्षत्र-मंडल से खचित ईंग्लैंड के विकटोरियन युग का उदाहरण प्रायः प्रस्तुत किया जाता है कि किस

प्रकार अपेक्षाकृत राजनीतिक शान्ति का युग रचनात्मक शक्तियों के पनपने और अवाध्य रूप से खिल उठने में सहायक होता है—किस प्रकार राष्ट्रीय समृद्धि ललित कलाओं के वृद्धि पाने और फूलने-फलने में योग देती है।

कुछ भी हो, प्लेटेया और सलमिस के युद्धों की

विजय के बाद के काल में, जिसे इतिहास में मोटे तौर पर “पेरीक्लीज का युग” कहते हैं, एथेन्स में ग्रीक साहित्य, दर्शन और कलाओं के विविध अंग एक उद्दाम भाव से खिल उठे। इसी समय से एथेन्स, जिसे अभी तक राजनीतिक या बौद्धिक क्षेत्र में अपेक्षाकृत कुछ भी महत्त्व न दिया जाता था, ग्रीस के नेतृत्व का दावा करने लगी। इससे पहले शक्ति में स्पार्टा, संस्कृति में आयोनिया और द्वीपसमूह, गीति-काव्य में लेस्बोस, और तत्त्वदर्शन तथा विज्ञान में इफीसस और मिलीटस की धाक थी। इसके अतिरिक्त पश्चिम में सिसिली के नगर साइरेक्यूज, सिलिनस, साइवेरिस, एग्रीगेंटम और पीस्टम थे, जो संपत्ति और सांस्कृतिक उन्नति में एथेन्स से कहीं

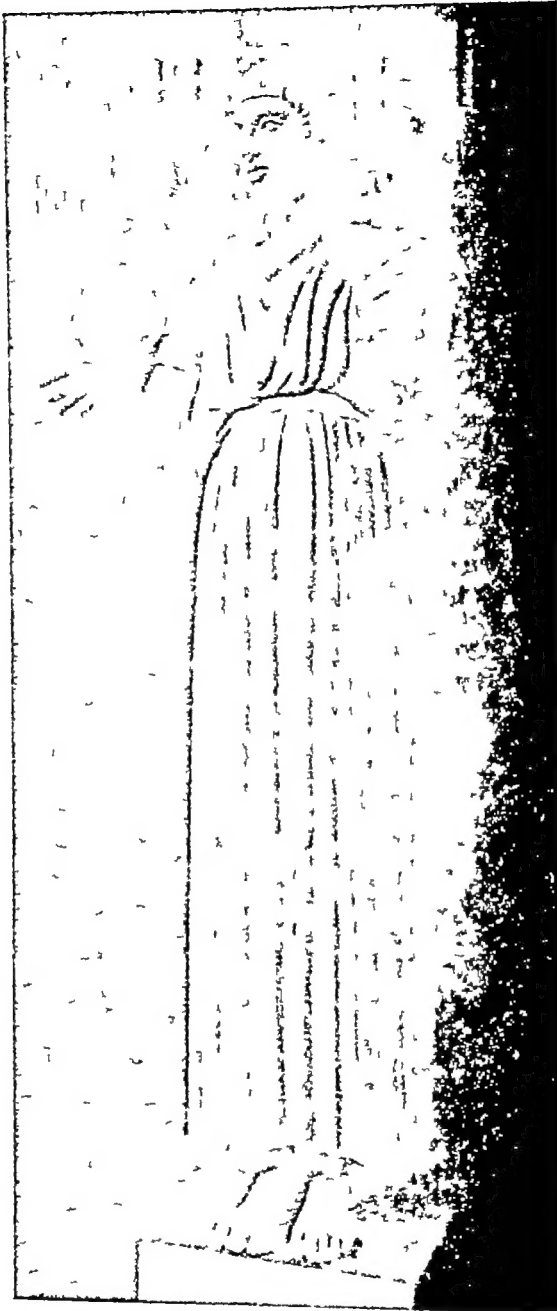


पेरीक्लीज

जिसे शासन-काल में ग्रीस की सृजनात्मक शक्तियों का ऐसा सांभोमिक विकास हुआ था कि “पेरीक्लीज के युग” को अनेक इतिहासकार “ग्रीस का स्वर्णयुग” कहकर अभिहित करते हैं।

बढ़े-बढ़े थे। स्वयं ग्रीस के प्रधान भूभाग में ही ओलिविया, डेलफी इंजिना और कॉरिन्थ की भास्कर्य के क्षेत्र की कला-कृतियाँ एटिक कलाकारों ने इसी क्षेत्र में जो कुछ भी किया उससे वहीं बढ़कर थीं।

परन्तु एथेन्स के भाग्य-विधाता देवताओं ने तो उसकी भाग्य-रेखा पर यह अंकित कर दिया था कि शीघ्र ही न राज-नीतिक और नैतिक शक्ति में, न वाणिज्य-व्यापार और कला के क्षेत्र में, उसका कोई प्रतिस्पर्धी रहेगा। न जाने किस शुभ, किन्तु अनिर्वचनीय, योगायोग से ग्रीस की वीरता और सृजनात्मक शक्तियों के समस्त स्रोत ४७८ ईस्वी पूर्व के लग-भग मानों एक साथ ही एक बिन्दु पर आकर केन्द्रित हो गए, और इसके फलस्वरूप इस युग में वहाँ कला और साहित्य के क्षेत्र में प्रतिभा का ऐसा अद्भुत प्रस्फुटन और विराम हुआ जैसा कि उसने इससे पहले कहीं भी कभी न देखा था, और इसके बाद में भी केवल एक बार एलिजाबेथ के काल में जिसका पुनरावर्तन होते देखा गया था। एक चतुर अमेरिकन कला-आलोचक मि० शेल्डान चेनी के शब्दों में, इस युग में “रगभूमि की कला एक उच्च महिमायुक्त



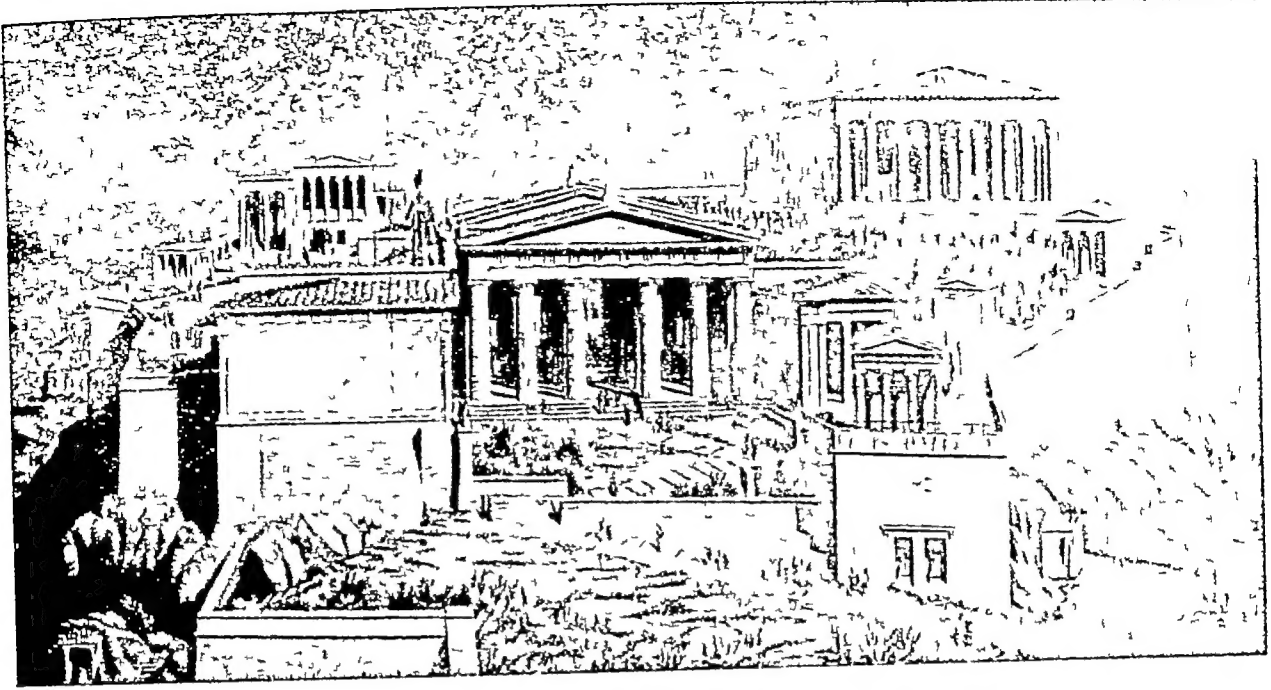
डेल्फी से प्राप्त सारथी की मूर्ति

यह सुदूर कलाकृति पौचवी शताब्दी के अन्तिम काल की है। इसमें हमें कुछ ही वर्षों बाद ग्रीस में विकसित होनेवाली कला के भव्य रूप की पूर्वसूचना मिलती है।

कुछ तो एथीनियन सम्राज्य के इस अधिष्ठाता को यह कहकर ऊँचे आसमान में चढ़ा देते हैं कि यह युग पेरि-क्लीज का ही छद्ममुल धारण किए हुए था (अर्थात् इस

सौंदर्य के साथ खिलने-वाली थी, पश्चिम की दार्शनिक विचारधारा पूर्ण विकसित रूप में एकाएक प्रकट होनेवाली थी, और ‘प्लास्टिक’ कलाओं का एक दिशा विशेष में उस पूर्णता तक विकास होना था कि जिसमें किसी और के लिए राजी मारने की गुंजाइश न थी—और यह सब होने को था ग्राफी शताब्दी (पचास वर्ष) के भीतर ही। यह युग इस्कीलस और सारे-टीन (मुकरात), सोफ्रो-क्लीज, यूरीपीडीज तथा हेरोडोटस, एन फीडि-आस, डेलीक्रेटीन और एरिस्टोफेनीज का युग है—यह इन्हीं का जीवन-काल है।”

आज दिन इस बात के तथ्य का पता लगाना रुठिन है कि एथेन्स में प्रतिभा के इस प्रस्फुटन और विकास में उसके तत्कालीन शासक पेरि-क्लीज के देश-प्रेम की आंतरिक प्रेरणा और उसकी शासन-सम्बन्धी प्रतिभा का कितना हाथ था। तत्कालीन इतिहास-कारों से जो कुछ बातें मिलती हैं वे अत्यंत असंगत और सदिग्ध हैं।



अपने गौरव के मध्याह्नकाल में एक्रॉपालिस कैसा दिखता रहा होगा

यह ध्वनावशेषों के आधार पर बनाया गया एक कल्पित चित्र है। दाहिनी ओर सिरे पर पार्थेनन और बाईं ओर इरेक्थियम है।

युग की सारी उन्नति के नीचे पेरीक्लीज की ही प्रतिभा काम कर रही थी। इसके विपरीत अन्य कुछ लोग उसके जीवन-विषयक अधकारपूर्ण रहस्यों और आपत्तिजनक सबंधों—विशेषकर मिलीटसवासिनो सुदरी एस्पेसिया (जो उसकी प्रेयसी थी) के साथ उसके मेल-जोल—की ओर इशारा करते हुए उसे गौरव-गरिमा के उच्च सिंहासन से घसीटकर नीचे ला पटकने की कोशिश करते हैं।

पेरीक्लीज के शासनकाल में स्थापत्य और भास्कर्य के क्षेत्र में अमर कलाकृतियों—विशेषकर एक्रॉपालिस और उसके सिरताज पार्थेनन—के रूप में एथेन्स के नागरिक गौरव की विशद भाव से अभिव्यक्ति हुई।

“एक समय था जब कि एक्रॉपालिस और उसके साथ-साथ पेरीक्लीज के युग की कला-सबंधी सर्वांग सिद्धि को लोग राजाओं और पुरोहितों की गुलामी से पहले-पहल छुटकारा पानेवाले कलाकारों की सृजनशक्ति का अलौकिक प्रस्फुटन मानते थे। ऐसे आलोचक मिस्त्री गुलामी के मुकाबले में ग्रीक स्वतंत्रता, पूर्व के रहस्यवाद के विरोध में पाश्चात्य बुद्धिवाद, तथा नीलतटवासियों की कला की गुरुता और पारलौकिकता की अपेक्षा ग्रीक स्पष्टता तथा मानवता को गौरव प्रदान करते थे। आज दिन ऐसा मालूम होने लगा है कि संभवतः इन लोगों के मस्तिष्क में ख़ामख़वाह कल्पित श्रेष्ठता का भाव घर किए हुए था।

इतिहास का फिर से अनुशीलन करने पर जो जानकारी हासिल हुई है उसके आधार पर आलोचकों ने अब उस निर्णय को, जिसके अनुसार प्राचीन राजवंशों के युग के मिस्त्री भास्कर्य को सौंदर्य की दृष्टि से एथेन्स की कलाकृतियों से किसी ऊँच नीचा स्थान दिया जाता हो, बिन्दुल उलट दिया है। यह सब कुछ होते हुए भी आज दिन हम एक्रॉपालिस में अभिव्यक्ति की एक विशेष धारा की पूर्णता, प्राचीन जगत् की कला की अंतिम पराकाष्ठा तथा ग्रीक भावना की अभिव्यक्ति का एक विशिष्ट मूर्त उदाहरण देखते हैं।”

चाहे जो भी हो, इस बात में तो विभिन्न मतवाले सभी आलोचक एकमत हैं कि पार्थेनन स्थापत्य के क्षेत्र में ग्रीक लोगों की चरम सिद्धि का उदाहरण है। पुरातत्त्ववेत्ताओं और पुरातनसंग्रहकर्त्ताओं ने विश्लेषण से परे की इस कलाकृति के मायावी सौंदर्य की परख में एक शताब्दी से भी अधिक काल तक अपने दिमाग लड़ाये हैं और उसकी “आकृति के दिव्य सामंजस्य” के गभीर रहस्यों के उद्घाटन के लिए अगणित खोजें की हैं। इस बात को बताने के लिए कि ग्रीक लोगों ने इस इमारत को डोरिक आदर्शों के अनुसार सर्वांगपूर्ण बनाने में कोई कसर न उठा रखी थी, स्थापत्य-विशारदों ने लवे-चौड़े गणित के आँकड़े और उनके अनुपात तैयार किए



पायोनिद्यास की नाइक या विजयलक्ष्मी की सुप्रसिद्ध मूर्ति

यह खिड़की रूप में मिली थी। ऊपर इसका जीर्णोद्धार किया हुआ रूप है (बर्लिन म्यूजियम)।

हैं। एक प्रसिद्ध कलाप्रेमी के शब्दों में, पार्थेनन से एक गभीर महत्ता का भाव उच्छ्वसित होता है। वह एक सरल सुस्पष्ट भवन-निर्माण शैली के विकास की साधना का अंतिम पुष्प है, जिसमें गृह-सामग्री अंतिम निगूढ़ सत्य को ढके या छिपाये बिना सामान्यतया उसकी शोभा बढ़ाने में ही सहायक होती है।

इस कठोर डोरिक स्थापत्य-शैली के अतिरिक्त एर्कोपालिस

में आयोनिक शैली भी ललित रूप से फूली-फली है। एथिना नाइक या विजयलक्ष्मी का मंदिर इस प्रकार की स्थापत्य-शैली का एक प्रमुख उदाहरण है। छूते ही मानो त्रिपुर पड़ेंगे, ऐसे कमनीय सुंदर तमों और ललित अलंकारों से युक्त इरेक्थियूम नामक भवन भी ऐसा ही है। इस भवन के दक्षिण द्वार पर वे छ मशहूर नारी-मूर्तियाँ हैं, जो “कैरिएटिड्स” (Caryatids) के नाम से प्रसिद्ध हैं और सामान्य तौर पर तमों की जगह काम में लाई गई हैं। ऐसी स्तम्भवत् मूर्तियाँ या “कैरिएटिड्स” ग्रीक-स्थापत्य के क्षेत्र में कोई नई बात या आविष्कार नहीं हैं। प्राचीन-युग की ऐसी ही स्तम्भवत् मूर्तियाँ ओलिम्पिया और डेलफी के सुप्रसिद्ध देवालयों में—विशेषकर कॉरिन्थ, कनाइडस, थीब्स, सिफनस, सिस्त्रोन, आदि विविध ग्रीक नगरों के “घनागारों” के नाम से विख्यात छोटी-छोटी इमारतों में—देखी जा सकती हैं। इन स्तम्भवत् मूर्तियों अथवा “कैरिएटिड्स” का निर्माण भास्कर्य का स्थापत्य के साथ सीधे सम्मिश्रण करने का एक प्रयत्न है। यह एक अजीब-सा नवीन प्रयोग है, जो विशेषज्ञों की राय में न तो रचिर है और न व्यावहारिक रूप से सफल ही।

प्राचीन ग्रीस के स्थापत्य-सचधी गौरव का एक और महान् स्मारक एर्कोपालिस पर स्थित सुप्रसिद्ध ‘प्रोपाइलिया’ या अग्र-तोरण है। यह एक देवालय-सा स्मारक तोरण-द्वार है, जिसमें पार्थेनन-जैसे महत्त्वपूर्ण मन्दिर के मुख्य द्वार के गौरव के उपयुक्त ही दो स्तम्भ-पक्तियों के बीच प्रधान आने-जाने का रास्ता बना हुआ है, जिसके पार्श्व में डोरिक शैली में कुछ और छोटे अलिन्द भी हैं।